



UNIVERSITAT_{DE} BARCELONA

Trabajo de Fin de Máster

**“GESTIÓN MEDIANTE EL USO DEL FUEGO EN LOS ECOSISTEMAS DEL SISTEMA
NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS – PERÚ”**

Cussui Koyur Segura Cuellar

Máster en Planificación Territorial y Gestión Ambiental

Director: Xavier Úbeda Cartaña

Barcelona 2019

MOTIVACIÓN:

Este trabajo representa la oportunidad de retribuir con hechos y propuestas, la guía y las capacitaciones ofrecidas por el SERNANP y la USFFS, como miembro de la hermandad de Prometeo – Perú. A su vez, dedicarlo a todos aquellos que tuvimos la tristeza de ver como se calcinaba nuestro impulso y nuestro trabajo diario; en cada una de las 22 ANP y en especial en ese hermoso Bosque como el PN Cutervo, en Cajamarca Perú, aquellas áreas con las que aprendimos a ver con ojos de satisfacción la oportunidad de la resiliencia; esa que esperamos con ansias, tanto los gestores como las comunidades. Estos hechos, nos enseñaron a los Gestores de Áreas Protegidas y a las comunidades locales, que cuando queremos, podemos trabajar en conjunto, cuando el motivo es más que el interés propio.

Por tanto, desde el punto de vista del reconocimiento de la ecología del fuego, del manejo de recursos y el involucramiento activo de las poblaciones, podremos mirar al antiguo enemigo “el fuego”, como un aliado al que podemos gestionar de manera coordinada y sustentada. Donde ya no sea un vector de incremento de la vulnerabilidad de las poblaciones, sino el vector de prevención y de manejo, donde se acredite y sea sustentable.

La información generada en los análisis realizados en este trabajo, como la propuesta del modelo de gestión, permitirá al SERNANP evaluar la implementación de la estructura y avizorará la realidad de la existencia del manejo del fuego como un vector articulado al manejo de recursos, con lo cual, la gestión de las ANP, podrán sustentar los regímenes de las zonificaciones y sus lineamientos de gestión. Y Por qué ello?. Porque, nuestras acciones comprometen la forma de vida de las generaciones futuras y ese es nuestro deber; el proteger conservando, para garantizar los recursos del futuro.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, todo poderoso que aperturó y me enseñó el camino para alcanzar la Beca Presidente de la República del Perú. A mi familia por todo el apoyo y sobre todo a mi mamá y abuelito Cuellar. Al Gobierno del Perú por mantener estos incentivos para profesionales.

Al Dr Xavi Úbeda, mi Director de TFM, por su apoyo incondicional, guía, conocimiento compartido, aportes, correcciones y su gran gentileza.

A la Ing Iris Zárate, profesora, asesora de Tesis de grado, Jefa y sobre todo amiga, por sus consejos y aportes.

Al SERNANP, mi casa profesional, a mis compañeros y amigos de ANP y Sede Central, al Grupo de Mujeres de Fuego Arizona 2018 y a Isidoro Solis – coordinador USFFS, quienes me han facilitado la información necesaria para la validación de la información generada.

A las comunidades de la zona de amortiguamiento del PN Cutervo, con quienes compartí más de 9 años en la conservación.

INDICE

I.- RESUMEN	9
II.- INTRODUCCION	10
a.- Sobre los Ecosistemas y el fuego.....	10
b.- El problema de los Incendios Forestales.....	13
b.1 Episodios de incendios forestales más resaltantes del 2018.....	14
b.2 Datos de la gestión y registros de incendios forestales en México y Sudamérica.....	17
b.3 Datos de la gestión, plataformas de monitoreo, registros de incendios forestales y Acuerdos Internacionales del Perú.....	23
c.- Los Organismos Internacionales y la Red Mundial de Incendios Forestales.....	28
d.- Modelos de Gestión del Uso del Fuego.....	30
d.1.- Cataluña	30
d.2.- México	36
d.3.- Estados Unidos de América.....	40
III.- OBJETIVOS	47
Objetivo General.-	47
Objetivos Específicos.-	47
IV.-DESCRIPCION DEL ENTORNO GEOGRÁFICO - AMBIENTAL, SOCIAL - ECONÓMICO ..	48
a.- A Nivel de País.....	48
a.1 Entorno Geográfico - Ambiental.....	48
a.2 Descripción Sociodemográfica y Económica.....	53
b.- A nivel de Áreas Naturales Protegidas (ANPs)	55
V.- METODOLOGIA	56
VI.- BASE NORMATIVA PERUANA Y COMPROMISOS MUNDIALES EN EL QUE SE SUSTENTA LA PROPUESTA	57
a.- Base Normativa Peruana.....	57
b.- Análisis Normativo y compromisos mundiales	60
VII.- EL USO DEL FUEGO EN EL PERU	63
a.- En el contexto Andino	63
b.- En el contexto Amazónico	66
c.- Uso actual registrado	68
VIII.- EL SERNANP y LA GESTION INSTITUCIONAL.....	73
a.- El SERNANP	73
b.- Gestión Institucional.....	73
IX- EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO - SINANPE y SUS ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO.....	75
a.- El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE.....	75
b.- Las Zonas de Amortiguamiento	75
c.- La Estrategia para la Prevención y Combate de Incendios Forestales en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (EPCIF – SINANPE)	78
X.- CONTEXTUALIZACION DE LAS ANPs, RESPECTO AL FUEGO	80
a.- Sobre el fuego en el SINANPE	82
b.- Zonas de Amortiguamiento (ZA).....	103
XI.- PROPUESTA PARA LA GESTION DEL USO DEL FUEGO EN EL SINANPE	107

a.- La Gestión ANP, en relación al uso del fuego	107
b.- Las estructuras de Gestión en el uso del fuego prescrito en Cataluña, México y EEUU	108
Cataluña	109
México	110
USA.-	111
c.- Propuesta para la gestión del uso del fuego en el SINANPE.....	113
d.- Estructura del Modelo de Gestión y Acciones.....	115
CONCLUSIONES.....	119
BIBLIOGRAFIA y ANEXOS.....	122

LISTA DE FIGURAS

Figura N°1 Ecorregiones prioritarias y regímenes del fuego dominantes a escala Global - TNC	11
Figura N°2 Comportamiento de los Focos de Calor mensualizado	25
Figura N°3 Relación de la presencia entre los focos de calor y la precipitación.....	25
Figura N°4 Incendios Forestales 2014-2018 en relación al número de episodios y área afectada	31
Figura N°5 Registro de incendios forestales por causas, período 2014-2018.....	32
Figura N°6 Relación entre objetivos de quema prescrita y hectáreas gestionadas 2010-2017 ...	35
Figura N°7 Relación entre objetivos de quema prescrita en Espacios Naturales PEI, 2010-2017	35
Figura N°8 Relación entre el número de espacios naturales con manejo de fuego y hectáreas gestionadas 2010-2017	36
Figura N°9 Distribución de Competencias en materia de Incendios Forestales – México	37
Figura N° 10 Relación entre el número de incendios registrados y hectáreas afectadas 2010-2018.....	42
Figura N°11 Incendios forestales causadas por fuentes antrópicas, distribución por Regiones ..	43
Figura N° 12 Incendios forestales causadas por Rayos, distribución por Regiones.....	44
Figura N° 13 Costos Federales en la Supresión de Incendios Forestales.....	46
Figura N° 14 Mapa de Regiones y Ubicación del Perú.....	47
Figura N°15 Ecosistemas por Regiones Naturales	51
Figura N° 16 Mapa de Ecosistemas del Perú	52
Figura N°17 Evolución de la Distribución de la población de habitantes censados, por regiones naturales 1940-2017 (porcentaje)	53
Figura N°18 Concentración de la población rural, Sierra y Selva.....	54
Figura N°19 Distribución de la población – habitante. Urbanos y Rural.....	54
Figura N°20 Ubicación de la población indígena u originaria que vive en comunidad (porcentaje)	54
Figura N°21 Aportes de las actividades económicas al PBI nacional 2017.....	55
Figura N°22 Registro de Incendios Forestales a Nivel Nacional – INDECI.1995-2018.....	67
Figura N°23 Relación entre Incendios forestales y personas damnificadas registrados. 2013 - 2018.....	68
Figura N°24 Registro de Focos de Calor 1999-2017.....	68
Figura N°25 Presencia de Incendios por departamento 2000-2018.....	69
Figura N°26 Ecosistemas con presencia de incendios, 2000-2018.....	70
Figura N°27 Organigrama del SERNANP.....	74
Figura N°28 Porcentaje del avance de la representatividad de las ecorregiones en el SINANPE - 2017	76
Figura N° 29 Mapa de Ecosistemas en Áreas Naturales Protegidas del Perú	77
Figura N°30 Implementación de Nodos de Coordinación - Prevención de Incendios Forestales SERNANP	79
Figura N°31 Distribución de la temperatura durante un incendio.....	81

Figura N°32 Registro de los focos de calor por Área Natural Protegida por año analizado	82
Figura N°33 Registro de los focos de calor por Área Natural Protegida por año analizado	84
Figura N°34 Presencia de focos de calor en ANP, 2007.....	85
Figura N°35 Presencia de focos de calor en ANP, mensualizado 2010	85
Figura N°36 Focos de calor mensualizado por número de ANPs afectadas 2016	86
Figura N°37 Focos de calor mensualizado por ANP, 2017	87
Figura N°38 Focos de calor mensualizado por número de ANP afectadas 2018.....	88
Figura N°39 Presencia de focos de calor en ANP, mensualizado 2019	88
Figura N°40 Porcentaje de presencia de fuego, en categorías de zonificación de ANP que reconocen el manejo de uso de recursos y suelo	89
Figura N° 41 Vistas temporales de los focos de calor en RN Pacay Samiria y RC El Sira (primera y cuarta ANP con más registro de eventos con focos de calor, respectivamente).	90
Figura N° 42 Presencia de fuego por categoría de zonificación de ANP- SINANPE	91
Figura N°43 Presencia de focos de calor y número de ANP afectadas por categoría de zonificación	92
Figura N°44 Representatividad de los Ecosistemas con registros de Focos de calor en el SINANPE	93
Figura N°45 Número de ANP que requieren evaluación y cambio de zonificación	100
Figura N° 46 Vistas temporales de los focos de calor en RN Nor Yauyos Cochas, tercera ANP con mayores registros de eventos con Fc. Plan de manejo no considera las quemas de pastos	101
Figura N° 47 Vistas temporales de los focos de calor en RN Titicaca. 2da ANP con mayores eventos registrados en el período de análisis. Plan de manejo de Totorá y Llachales considera las quemas de pastos desde el 2016	102
Figura N°48 Focos de calor en las ZA, por años.....	103
Figura N°49 Relación entre los focos de calor registrados en las Zonas de Amortiguamiento y las ANP respectivas	105
Figura N° 50 Vistas temporales de los focos de calor de la Zona de Amortiguamiento del PN Cordillera Azul. ZA con mayor registro de focos de calor en el período analizado.....	106
Figura N° 51 Componentes del Manejo del fuego en el SINANPE	112
Figura N° 52 Fases de la Gestión	113
Figura N° 53 UOF relacionadas en el Uso del Fuego	114

LISTAS DE TABLAS

Tabla N° 1 Coordenas Geográficas y UTM – WGS84 del Perú	50
Tabla N° 2 SERNANP; Objetivos y Resultados Estratégicos de la Gestión	73
Tabla N°3 Número de ámbitos con fuego y reincidencias.....	91
Tabla N°4 - Presencia de Focos de calor sobre los ecosistemas del SINANPE	97
Tabla N°5 Evaluación de número de Focos de calor por zonificación, por año de frecuencia...101	
Tabla N°6 Orden de posición de registros de Focos de calor entre la ZA y el ANP.....	104

LISTA DE ACRONIMOS

ABT	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras (Bolivia)
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional
ANP	Area Natural Protegida
BDPI	Base de datos de pueblos indígenas - Ministerio de Cultura
CICOC	Centro de Información y Coordinación Operativa de Cataluña
COE	Centro de Operaciones de Emergencias
COEM	Centro de Operaciones de Emergencias Municipales
COEP	Centro de Operaciones de Emergencias Municipales
COER	Centro de Operaciones de Emergencias Provincial
CONAF	Corporación Nacional Forestal (Chile)
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal (México)
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (México)
DGOTA	Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental
DOI	Departamento del Interior (USA)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y agricultura
GRAF	Grupo de apoyo de actuaciones forestales - Generalitat de Cataluña
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
ING	Instituto Geográfico Nacional
INPE	Instituto de Pesquisas Espaciales (Brasil)
IPCC	Panel Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático
ITTO	Organización Internacional de Maderas Tropicales
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MINAM	Ministerio del Ambiente
NWCG	Grupo Coordinador de Incendios Forestales (USA)
OCTA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SERFOR	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
SERMANAT	Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (México)
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SINAGERD	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
SINANPE	Sistema de Áreas Naturales Protegidas por el Estado Peruano
TNC	The Nature Conservancy
USAID	Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo
USFFS	Servicio Forestal de los Estados Unidos

I.- RESUMEN

El incremento de 34.6% de incendios forestales en el Perú registrados, en los últimos 12 años (data registrada 2007-2018), nos muestra la vulnerabilidad ante este fenómeno de nuestras sociedades rurales, y la de sus ecosistemas. Solo en 2018 se ha registrado una tasa de crecimiento del 73% respecto al 2017, siendo el 88% de la línea base pico respecto al 2016 (281 eventos registrados), de los cuales el 31% del total de hectáreas afectadas pertenecen a alguna Área Natural Protegida del País¹.

Por ello el presente trabajo sustenta el análisis y la propuesta de la Gestión del uso del Fuego que se suma a la ya existente en las Áreas Naturales Protegidas del Perú; en los ecosistemas influenciados por el fuego, como en los claros agrícolas dentro del SINANPE y sus Zonas de Amortiguamiento como paisaje asociado; en la búsqueda de minimizar los riesgos de incendios descontrolados por malos manejos agrícolas. Intenta desarrollar el uso del fuego dentro de un marco normativo nacional restrictivo y de enfoque solo preventivo, por lo que, la propuesta del modelo de Gestión mediante el uso del Fuego en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el estado SINANPE, propone ser un aporte a la Gestión de las Áreas Naturales Protegidas del Perú y ser una muestra de efectividad en el manejo consensuado del fuego.

El modelo propuesto toma ejemplos de articulación de manejo del fuego de Cataluña, México y EEUU. De ellos, es con la realidad Mexicana que el Perú y el SERNANP, mantiene mayor relación por estructura cultural y social. Sin embargo, México está más avanzado en el enfoque de preparación de brigadas locales y estructura de primera respuesta. La eficiencia lograda con el involucramiento de la población usuaria en México, brinda al Perú la propuesta de continuar formando y capacitando a la población local, en prevención y primera respuesta de conatos. Por ello, el modelo de gestión propuesto, valora a los usuarios de recursos bajo Planes de Manejo como “brigadas locales de usuarios”. Con la premisa que los usuarios valorizan el estado de conservación ideal para el mantenimiento sostenido del recurso.

Es necesario continuar, con estudios científicos y parcelas muestras para la comprensión de los ecosistemas que alberga el SINANPE, en relación al fuego enfocando las quemas prescritas en el futuro de forma tal, que donde sea ecológicamente adecuado, se permita la gestión del mismo.

¹ Datos analizados del reporte del COER-2018

II.- INTRODUCCION

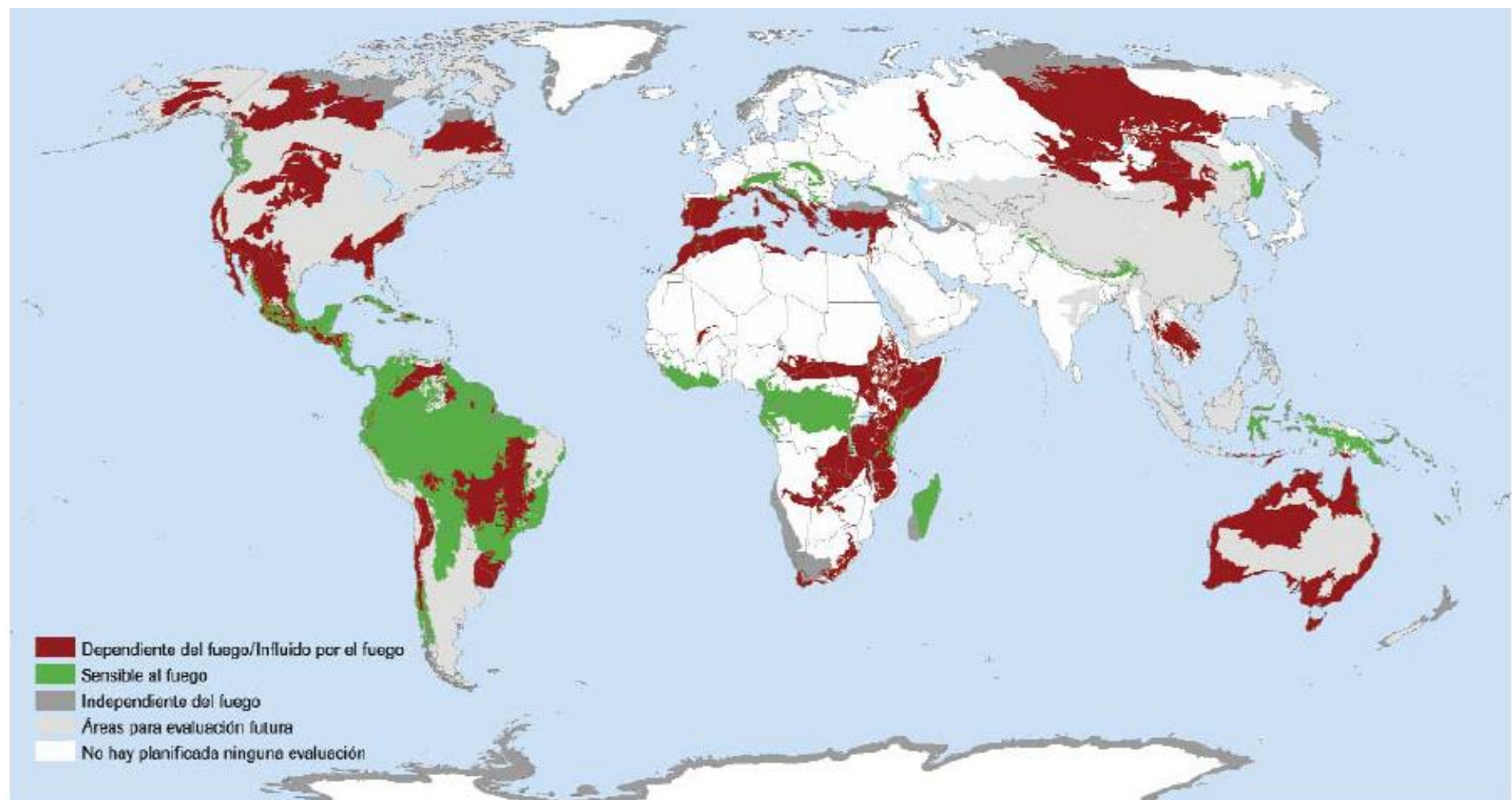
a.- Sobre los Ecosistemas y el fuego

De acuerdo con Pausas (2012) los incendios forman parte de la Naturaleza y son considerados agente dinámico en la generación de los ecosistemas desde hace millones de años generan el desarrollo, adaptación y re estructuración de los paisajes así como su biodiversidad. Según la CONAFOR – México (s.f.) define qué *“El fuego en los ecosistemas ha permitido el desarrollo, la adaptación, el control de plagas, el saneamiento, la germinación, por tanto, la relación se define como el Régimen del Fuego”*, enlazado estrechamente con la severidad, la intensidad, la escala espacial, la estacionalidad y la fuente predominante de ignición, por tanto, presenta un “Patrón” específico y un atributo. Úbeda y Francos (2018) señalan el “Régimen del fuego”, como la interrelación idónea entre los ecosistemas y el fuego, siendo este fuego; aquel que las especies necesitan para su biocontrol. Según Shilinsky *et al.* (2007) la biodiversidad necesita del fuego como agente ecológico y regulador, siempre que no represente una amenaza a la biodiversidad o al ser humano. Hardsety *et al.* (2005) con base a la comprensión de los diferentes atributos del fuego en los ecosistemas reconoce las 3 amplias categorías de respuesta por parte de la flora en base al fuego como dependientes, sensibles e independientes al fuego, sumando la categoría *“Influidos por el fuego, estos ecosistemas pueden estar vinculados jerárquicamente a ecosistemas dependientes del fuego o sensibles al fuego porque con frecuencia se los encuentra como transición entre éstos”* (citado por Myers – TNC 2006, pág 3). Shilsky *et al.* (2007) indica que *“(…) Cuando se modifican los regímenes de incendios, pueden contribuir a que los gases de efecto invernadero en el clima y cambien el medio ambiente, proporcionen un camino para las especies invasoras dañinas, alteren la hidrología de un lugar y presenten un riesgo directo para la biodiversidad y la vivienda humana”*.

The Nature Conservancy, World Conservation Union (UICN), Universidad de California, Centro de Investigación y Difusión de Incendios de Berkeley, y la Word Wildfile Foundation (WWF) conforman, **la Global Fire Partnership (GFP) – 2004**, quienes en su reporte “El Fuego, los ecosistemas y la gente, 2004; identifican las Ecorregiones prioritarias y regímenes del fuego dominante a nivel global, señalando que el 46% de los ecosistemas² son dependientes o influidos por el fuego, 36% sensibles al fuego y el 18% independientes del fuego.

² Señalan que las ecorregiones incluyen múltiples tipos de regímenes de fuego, pero se toma el tipo dominante.

Figura N°1 Ecorregiones prioritarias y regímenes del fuego dominantes a escala Global - TNC



Fuente: GFP 2004 TNC –UICN -WWF

Según Komarec (1971) identifica grandes regiones o “Continentes de Fuego” dentro de estos África, principalmente África Subhariana (exceptuando los bosques tropicales del oeste y centro de África ecuatorial) además América del Sur por su ubicación en la misma zona bioclimática, con ecosistemas como El Cerrado Brasileiro, pastizales de la Gran Sabana y los llanos de Venezuela, Bolivia, Perú y Paraguay el mismo autor hace referencia a los pastizales de las zonas templadas de Sud América, como las grandes extensiones de las pampas Argentinas (citado por Myers – TNC 2006, pág 4).

Entre otros ecosistemas Myers (1990) señala los bosques y sabanas de palmeras mantenidos por el fuego en la zona tropical, junto a variedades de humedales costeros y de agua dulce. Horn (1998) señala las zonas de áreas alpinas tropicales como el páramo³. En general Myers *et al.* (2005) describe que la zona tropical, presentan bosques latifoliados, donde el fuego periódico es parte del ecosistema, los bosques y sabanas de pinos (diferentes especies autóctonas y de amplia distribución) y encinos, cuya distribución se concentra en Mesoamérica, América del Norte y el sureste y sur de Asia. Kowal (1966) Richardson y Rubdel (1998) definen como especies indicadoras de ecosistemas dependientes del fuego a los Bosques característicos de pinaceas en las montañas de India, Tailandia, el sur de China y Camboya (citados por Myers 2005, pág. 4)

Úbeda y Velasco (2014) analizan el suelo y el fuego, cuya relación y resultado es dependiente de la intensidad del fuego sobre el tipo de superficie y tipo de composición mineralógica, nutrientes, disponibilidad de humedad y de materia orgánica en descomposición, entre otros. Señalan que, si la intensidad del fuego es tal que pudiese generar la disgregación de los agregados del suelo, rompería la estructura edáfica y podría generar un sellado superficial, lo que a su vez impediría la infiltración y favorecería la erosión superficial.

Juárez y Cano (2007) señalan en relación al efecto del fuego que las temperaturas tan altas pueden cambiar el pH del suelo volviéndolo más ácido o más alcalino. Al quemarse la cubierta vegetal, el suelo captura mayor radiación, elevando la temperatura de la superficie, generando apertura de claros que pueden aumentar la velocidad del viento y bajar la humedad, las plantas sufren desnaturalización de proteínas y alteración de la movilidad de lípidos, por lo tanto, afecta el metabolismo. Sin embargo, especies adaptadas al fuego presentan diferentes características, que permiten incluso su desarrollo.

Pausas (2012) reconoce especies leñosas rebrotadoras, las que biológicamente para su adaptación acumulan almidón, principalmente en las raíces. Las especies no rebrotadoras, por lo general, son de crecimiento más rápido que las anteriores sin embargo, esta cualidad de las especies no es exclusiva de la presencia del fuego pero si configura un agente que permite la adaptación tales como yemas hundidas, gruesas cortezas y presencia de lignotuberculos⁴.

³ Basado en sus estudios en Costa Rica en el Parque Nacional de Chirripó

⁴ Engrosamiento entre el talo y la raíz, conteniendo yemas como medida de adaptación a la pérdida del tallo. FAO, 19956 “El Eucalipto en la repoblación forestal -Características de crecimiento”

El fuego como controlador biológico permite a las plantas sobrevivientes regenerar y recolonizar el territorio, aprovechando la disponibilidad de nutrientes en el suelo y estimulando el crecimiento así con el fuego se eliminan insectos, plagas y permiten el rebrote de hierba fresca que permite la reaparición de herbívoros.

En el caso del Perú, debido a su gran biodiversidad, así como la sensibilidad de las fronteras ecosistémicas y ecotonos, son necesarios los estudios puntuales a escala local; que permitan determinar patrones, temporalidad, sensibilidad y resiliencia. Manta y León (2004) señalan las condiciones climáticas del Perú favorables para la ocurrencia de Incendios, entre junio a noviembre, agravándose con la presencia de El Niño.

b.- El problema de los Incendios Forestales

La FAO (2010) define a los incendios forestales, como *“(...) cualquier incendio de vegetación no programado y/o incontrolado”,* adicionando el término *“incendios de vegetación, como cualquier incendio de vegetación independientemente de la fuente de ignición, de los daños y de los beneficios”,* La USAID (s/f) puntualiza a los incendios forestales, como el fuego causado por la naturaleza o de origen antrópico, sobre un bosque natural o cualquier otro ecosistema, que avanza sin control ocasionando daños ecológicos, climáticos, económicos y sociales. Pausas (2012) refiere a aquellos incendios que sin importar su origen se propagan por la vegetación, cualquiera sea ésta; con lo cual define que es asequible la denominación de “incendios de vegetación”

Hardesty J. *et al.* (2005) menciona que *“al alrededor del 84% de los ecosistemas críticos para la conservación global han alterado sus regímenes de fuego. Esta alteración provoca la pérdida de biodiversidad y la degradación de hábitat”,* sumándose a ésta, la preocupación de la relación en las prácticas comunes para el manejo y uso de la tierra en las regiones tropicales principalmente.

En los últimos años, según Hernández (2018) *“los incendios forestales se han convertido en un desafío”,* siendo el 2017, el peor año de la última década; *“confirmándose la peligrosa tendencia de los super incendios alimentados por el cambio climático”.* Casi 200 víctimas fallecidas, entre otras afectaciones sociales, económicas y ambientales; Portugal, California, Chile, España, Canadá y Australia, han sufrido “oleadas” de incendios forestales, muchos de ellos ubicados en zonas de transición urbana o de interfase (urbanizaciones dentro de espacios naturales, con una densidad intermedia de viviendas), configurando así altos índices de vulnerabilidad y emergencias sociales.

Úbeda y Francos (2018) dan a notar que la presencia del fuego no es exclusiva, ya en agosto 2017, Groenlandia una región fría, con el 80% de su territorio cubierto de hielo, ardía desde sus Turbas al Noreste de Sisimiut, el análisis de Úbeda y Francos (2018) relaciona los incendios ocurridos en el Parque Nacional las Tablas de Daimiel del 2009 – Castilla La Mancha – España; con los incendios de Groenlandia, demarcando a la “sequía” como principal responsable, generando las condiciones propicias para estos tipos de incendios, y que demuestra que los incendios no solo se encuentran relacionados a los bosques

forestales, y como en el caso de Tablas de Daimiel y Groelandia las condiciones de fuego se generan donde exista combustible, oxígeno y un punto de ignición (Triángulo de Fuego), condiciones que se suman, como en este caso, al deshielo y pérdida del permafrost (generado por el aumento de las temperaturas), que deja en exposición material orgánico con alto contenido de carbono en diferentes niveles de descomposición apto como combustible.

El informe IPCC (2014) señala que los incendios forestales en Europa y el África, son atribuibles al cambio climático, y en menor grado de atribución en las Américas, el mismo informe señala que; del aporte de GEI por sectores económicos, los: *“otros usos del suelo contribuyen con el 0.87% de las emisiones totales, del cual el CO₂ emitido se generan básicamente por los incendios forestales, incendios de turba y descomposición de turba”* (pág. 49), también asumibles a la silvicultura. El riesgo clave a la atmosfera por parte de los incendios forestales constituye en la emisión del carbono almacenado. Los ecosistemas árticos son específicamente *“vulnerables al cambio por el deshielo del permafrost, la diseminación de arbustos en la Tundra y el aumento de plagas e incendios en los bosques boreales”* (pág.75). A todo esto, los incendios forestales se mantienen dentro de los episodios extremos relacionados al clima, que alteran los ecosistemas, y los servicios que dotan a los habitantes, comunidades y sus actividades.

b.1 Episodios de incendios forestales más resaltantes del 2018

De acuerdo al Departamento de Seguridad de España 2018:

- Grecia, en el mes de Julio 2018, registró 47 incendios al Noroeste de Atenas, 80 víctimas mortales, casi 200 heridas.
- Suecia en el mes de Julio, 50 incendios, 4 fueron declarados críticos, más de 25,000 hectáreas (Ha) afectadas, el mes fue catalogado como el más caluroso y seco de los últimos 250 años.
- Finlandia en el mes de Julio se registran incendios forestales persistentes, también registros de calor anómalo.
- España, también en el mes de Julio registra 9,948 Ha afectadas sin embargo se ubica por debajo de la media de la década, catalogándose como un mejor año.
- Portugal, en el mes de Agosto, registró 15,000 Ha de bosques afectados, evacuaron 250 personas y
- Letonia, en el mes de Julio registró un incendio de turba.

En base a diversa información periodística, se conoce que:

- Noruega, en el mes de Julio registró más de 100 incendios al sur del país, teóricamente provocado por rayos. Berhlund (2018) publica el fallecimiento de 1 bombero.
- Martín en El Tiempo (2018) publica incendios en: Asia en el mes de Febrero, registró en base a sensores VIIRS, más de un centenar de focos de incendios detectados en

Camboya, Myanmar, Tailandia y Vietnam, relacionados principalmente a prácticas agrícolas, silvopastoriles, caza y uso de la tierra. Canadá en el mes de Agosto registró 556 incendios en la región de Columbia Británica, la columna de humo cubrió 2,300km desde Vancouver hasta la costa del Pacífico. Ya desde Julio se venían presentando episodios de incendios forestales, incrementados por la fuerte sequía.

- SBS (2018) y EFE (2018), Australia, en el mes de agosto reportó 80 incendios a lo largo de la cordillera Great Diving Range - SO de Nueva Gales del sur, en el Sur Este de Australia, también se registraron condiciones de sequía y en Noviembre, se registraron 38 incendios en el estado de Brisbane. Solo el incendio del Parque Nacional del Deepwater, afectó a 20,000 Ha y 4 viviendas, esta ocasión con máximas de 40°C, y fuertes vientos.
- Indonesia por su parte sufre de constantes incendios forestales, debido a la deforestación y transformaciones de sus bosques a explotaciones de palma.
- Ximenes en El País (2018) Estados Unidos desde el mes de Julio hasta Noviembre se registraron 7,579 incendios, afectando 6,749.57km², la mayoría en el Estado de California, representando \$ 2,976 mil millones en daños y costos de extinción.
- A inicios de agosto 2018 en el norte de San Francisco se registra un total de 121,000 Ha afectadas por los incendios forestales. El incendio Carr Fire y el Complejo de Fuego Mendocino, concluyeron con la declaración de emergencia en el norte del Estado de California. En Noviembre se produce una nueva ola de incendios que involucró el incendio Camp Fire, afectando 8,100 Ha, este incendio constituye el episodio más desastrosos de California por las víctimas y pérdidas identificadas 85 víctimas mortales y 249 desaparecidos.

Entre otros episodios previos registrados:

- Portugal 2017, fallecieron 70 personas
- Siberia 2015, fallecieron 34 personas y en 2010 un total de 60 personas
- Grecia 2007, fallecen 77 personas en el incendio del Peloponeso
- España 2017, 13 793 incendios con 178, 233.93 Ha afectadas

Úbeda y Francos (2018) recapitulan los episodios de:

- Los Álamos en Nuevo México, 2000. La BBC (2000), publica que el incendio afectó a 10,000 Ha y la amenaza de la planta nuclear de EEUU Los Álamos.
- Chile, la CONAF (2015) reporta en la temporada 2014 – 2015, 4,333 incendios con 93,000 Ha afectadas y el 2017, El Emol Nacional (2017) publica sobre los 5 días de incendios con la intensidad más alta registrada hasta ese momento, se define “la tormenta de fuego, dentro de la categoría VI”⁵. 250,000.00 Ha afectadas y 11 víctimas mortales.

⁵ Clasificación de Intensidades de comportamiento del fuego. La tormenta de Fuego, presenta potencia energética mayor a 30,000.0 Kw/m. La Comisión e expertos de la UE, situó al evento del 2017 como el más

- Pinto en El País (2005) publica sobre los incendios del 2005 en Portugal, refiriendo que de acuerdo a la estimación de la autoridad nacional para los incendios forestales el 2005, representó alrededor de 180,000 Ha quemadas y 16 personas fallecidas, superando ampliamente el promedio anual de 25,000 Ha y con un pico de ocurrencia en el 2003 de 425,000 Ha, y donde perecieron 20 personas. La afectación es equivalente al 5% del territorio de Portugal.
- EFE – Atenas y El Mundo (2009) entre Julio y Agosto del 2009, en Grecia se han quemado más de 10,000 Ha y más de cien incendios forestales registrados. El 2007 en 10 días se quemaron 180,000 Ha y 65 personas resultaron fallecidas.
- El reporte de la oficina de Recursos Naturales de Canadá, señala que, durante el año 2017, se habían registrado ya 4,429 incendios comprometiendo 2,473,318.0 Ha, de éstos más de 550,000 Ha en Columbia Británica. Del total de incendios el 51% se originaron por causas naturales (rayos).

La intensidad y frecuencia de los incendios a nivel mundial, muestran que los ciclos naturales han sido alterados y que cada vez más, aquellos ecosistemas dependientes y/o influidos por el fuego se han convertido en ecosistemas vulnerables, con el riesgo que esto amerita. Claramente los grandes incendios de “portada”, principalmente los sucedidos en Norteamérica y Europa, acaparan la atención por sus magnitudes y sobre todo los riesgos económicos que subyacen ambas regiones, mantienen el patrón común de focos de ignición natural y por supuesto también antrópicos, ligados a actividades agropecuarias históricas, por turismo, caza o simplemente delincuenciales.

Sin embargo, la gran vulnerabilidad a la que se han expuesto está basado principalmente por políticas de control y supresión del siglo XX, siglo en que se desarrollaron grandes programas con estos fines, incentivando y logrando el olvido del fuego como agente ecosistémico y necesario, permitiendo una gran acumulación de combustible albergado en los sotobosques; lo que sumado a políticas de explotación forestal maderable, evocados a especies claves como el Eucalipto y los Pinos han logrado el incremento de la vulnerabilidad, a lo que además, se suma el abandono actual de los campos de cultivos y bosques (plantaciones), debido a una actividad agrícola - forestal cada vez más retrayente.

Estas condiciones se suman al existente cambio global, ya percibido en las olas de calor y variación térmica de los últimos años, sequías extremas, y vientos secos en ráfagas que potencializan la distribución y ampliación de cualquier conato existente.

Fleischhauer *et al.* (2007) tomando los datos de International Disaster Database - EMDAT 2005; señala que entre el período 1970-2005, de los países de la Unión Europea que han

extremo de los casos de tormentas de fuego registrados, con focos de hasta 113, 000 kw/m. CASTELLNOU. M et al. COMMISSION EUROPEAN – EUROPEAN UNION CIVIL PROTECTION MECHANISM. “Misión en la República de Chile, en el ámbito de la respuesta a emergencias – Incendios Forestales. Informe Técnico – Situación de incendios forestales en Chile entre Enero – Febrero 2017” Citado en la Pág. 60. https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/informe_tecnico_if_chile2017_tcm30-425304.pdf

registrado incendios de gran magnitud, en pérdidas y/o afectación⁶ se consideran: España (13 episodios), Francia (9 episodios), Grecia (9 episodios) e Italia (5 episodios), como los países más vulnerables a este tipo de eventos.

El caso de los incendios en Sudamérica, sobre todo en los Bosques nublados y tropicales los incendios forestales, se encuentran estrechamente ligados a un mal manejo del fuego en las técnicas agrícolas y a la deforestación (cambio de uso del suelo agresivo, donde la prioridad es “ganar al Bosque”, vías de comunicación, minería, entre otros); tal y como sucede en Asia e Indonesia con la quema de campos agrícolas que se expanden sobre los bosques y/o vegetación nativa.

b.2 Datos de la gestión y registros de incendios forestales en México y Sudamérica⁷

En relación a los reportes oficiales de las diferentes instituciones gubernamentales para el período 2017-2018 y parte de lo que va del 2019, se muestra las incidencias en México y Sudamérica

En México⁸, La Comisión Nacional Forestal – CONAFOR (2002), es la institución federal competente en temas de incendios forestales, mediante su Programa Nacional de Protección contra Incendios Forestales en México. Entre sus mandatos está generar actividades de Control – Supresión, Capacitación y Prevención; dentro de esta última, realizan quemas controladas y líneas negras, lo que se suma a la activa formación de brigadas de combatientes forestales a nivel institucional y de la ciudadanía local. México define 2 temporadas de incendios forestales, relacionadas con la época de sequía; la primera entre enero y junio para las zonas: centro, norte, noreste, sur y sureste del país. La segunda entre los meses de mayo a setiembre para la zona noroeste del país.

SERMANAT (2017) indica que entre las causas de incendios forestales preponderan aquellas por malas prácticas agropecuarias 37.5%, seguidas de la intencionalidad 22.1%, los datos de orígenes naturales se encuentran dentro de las estadísticas junto a cultivos ilícitos, quema de basureros, cazadores furtivos, etc. En la categoría “otras causas” con el 18.5%. CONAFOR (2017) reportó un total anual en 2017 de 8,896 incendios, con una afectación de 726,361.21 Ha (95.01% vegetación herbácea y arbustiva y el 4.99% arbóreo). El 2018 CONAFOR reportó 6,970 incendios y 488,162 Ha (tomando en cuenta el reporte hasta el 15 de noviembre de 2018, la distribución por afectación de estratos de los incendios correspondía a: 96.3% estrato herbáceo y arbustivo y 3.69% a estrato arbóreo), del 1 de enero al 25 de abril 2019, CONAFOR registra 3,436 incendios y 93,403.37 Ha afectadas, (el 93.9% en estrato herbáceo y arbustivo y el 6.08% en estrato arbóreo).

En Argentina, el Servicio Nacional de Manejo del Fuego, la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable, la Administración de Parques Nacionales, las Provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, conforman, el Sistema Federal de Manejo del

⁶ Bajo los siguientes criterios: a) 10 o más personas fallecidas, b) 100 o más personas afectadas, c) declaración de emergencia, d) petición de ayuda internacional

⁷ Se excluye Guyana Francesa

⁸ El modelo de México se desarrolla de forma más completa en el punto C.2 del mismo Capítulo

Fuego, dentro del Ministerio de Seguridad, tienen a cargo las acciones de supresión y control, prevención, monitoreo de condiciones de peligro ambiental y restauración. De acuerdo a las estadísticas oficiales del Ministerio del Ambiente (2016), la mayor cantidad y afectación de incendios forestales se ubican en la Región Central del País; en la Región Pampeana, albergando el 72% de los incendios totales, de éstos, el 67% son por causas naturales. En contraposición, el 59% de los incendios de la región Norte del país son de origen antrópico y de este porcentaje, el 29% es por negligencia.

Del registro anual 2016 de incendios forestales; el 55% correspondieron a pastizales, 28% arbustos, 16% bosque nativo y solo el 0.23% a bosque cultivado. Según el Ministerio del Ambiente, el 2017 reportó como información oficial que todas las regiones políticas de Argentina (con excepción de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires) presentan incendios que han afectado 1,583,554.65 Ha y 7,414 eventos registrados.

Respecto a la Gestión del uso del Fuego, la Nación Argentina mediante Ley Federal N°26815 – Incendios Forestales y Rurales del 16 de enero del 2013, promulga “*la reglamentación del uso del fuego*”, lo que se refrenda en la Ley 26.562 del 16 de diciembre del 2009, “*Ley de presupuestos mínimos de protección ambiental para control de actividades de Quema*”, normativa que implementa la necesidad de establecer condiciones y requerimientos ambientales a cada nivel de gobierno, para la generación de autorización de quemas (como labores agropecuarias), así mismo, determina la pertinencia del establecimiento de zonas de prohibición de quemas.

Bolivia, en este caso, la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras (ABT), mantiene la Fiscalización de quemas controladas e incendios forestales. Sin embargo, a pesar de la normativa regulatoria de las quemas de chacos (quema de desbrozos) y pastizales, para 2018 la ABT, reportó que del total de los incendios registrados solo el 30% obedecían a quemas autorizadas (70% corresponden a quemas que se adelantaron a la fecha autorizada). Bolivia cuenta con las estadísticas de focos de calor⁹, pero carece de un monitoreo y análisis de los eventos a nivel oficial. El Ministerio del Medio Ambiente, Agua, Bosques y Gestión Integral Sustentable (2018), mediante el reporte de focos de calor, registraron 47,660 focos, ubicados en mayor proporción en las regiones de Santa Cruz y Beni; la Organización Panamericana para la Salud (2007), identifica a los chaqueos, como principal causa de los incendios, siendo los meses de mayor presencia entre mayo a noviembre. Los datos de registro muestran 68,124 focos de calor para el 2017 y señalan 68,824 focos de calor para el 2016. La Ley Forestal N°1700, indica que no requieren autorizaciones de aprovechamiento y fuego a aquellos amparado bajo el uso y derecho tradicional y doméstico en tierras de propiedad privada y de origen comunitario, (la ley no especifica el concepto, ni el área involucrada en el uso doméstico exento de autorización), por lo que se hace de difícil el control y prevención. De manera que; el origen de los incendios sigue siendo en gran medida los chaqueos y actividades agropecuarias sin

⁹ Focos de calor o anomalías térmicas, detectadas por los satélites MODIS AQUA Y MODIS TERRA, indican presencia del fuego, detectables cuando el frente de fuego es mayor a 30metros, los píxeles captan información en general sobre espacios de 1000m (1km), entre las bandas 4um – 1 um (Giglio et al 2003). Los países latinoamericanos son miembros de la Red Latinoamericana de Teledetección e incendios forestales, utilizando los focos de calor como alerta temprana. <http://www.redlatif.org/sobre/>

control, el Centro de investigación y promoción del Campesinado (2017) señala la destrucción de 35 millones de hectáreas de bosques en 15 años. Rodríguez (2014) mediante análisis de imágenes satelitales determinaron que; entre los años 2000 al 2012 se quemaron 32 millones de hectáreas; de éstas, el 30% en bosques y el 70% sobre sabanas y áreas antropizadas. El 2013 (fin del estudio) registran 1.3 millones de Ha quemadas y de estos el 17% en bosques (deforestación para apertura de nuevas zonas agrícolas).

En Brasil los datos estadísticos oficiales del Instituto de Pesquisas Espaciales – INPE (2018) registran 17,098,100.0 Ha quemadas en el 2018, con una suma total de 13,287,200.0 focos de calor identificados, de estos el 50% se suscitan en el bioma de El Cerrado. El Ministerio del Ambiente, en su proyecto Cerrado - Jalapao (sf), categoriza a la sabana como la más importante del Brasil, la que alberga el 5% de la biodiversidad global y que, a pesar de ser un ecosistema dependiente del fuego, la presión ejercida sobre las frecuencias e intensidades del fuego, debido al cambio de uso del suelo en pastizales para la cría de ganado y los cultivos de soja, entre otros, han llevado a la pérdida de casi el 50% del bioma. A marzo de 2019, los datos oficiales nos muestran 1,337,900.0 Ha afectadas, en 14,874 focos de calor identificados. Con base en la gestión del uso del fuego, la normativa del Brasil permite el uso del fuego controlado bajo el Código Forestal.

La Gestión y atención del fuego se divide entre; el Sistema Nacional de Prevención y Combate a los Incendios Forestales (Prevfogo) y el Instituto Chico Mendes de la Conservación de la Biodiversidad (ICMBio) - que actúa específicamente dentro de áreas de conservación federal. Por su parte el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE), mantiene el monitoreo de los focos de calor.

En Colombia, El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, involucra diferentes instancias de gobierno, cuya principal misión es la prevención, el monitoreo y la recuperación. La atención de los desastres, incluido los incendios forestales, son atendidos directamente por los Bomberos de Colombia.

El Ministerio del Ambiente- MINAMBIENTE, reporta el estado de conservación y deforestación de los bosques y dentro de estos mantiene las estadísticas oficiales¹⁰. En 2017 se registraron 136,633.0 Ha deforestadas mediante incendios, ya que éstos forman parte de la cadena de cambio de uso de la tierra, el MINAMBIENTE – IDEAM (2017) reconoce a la expansión de frontera agropecuaria como la causa directa de deforestación con uso de fuego. Para IDEAM (2014) el régimen del fuego está determinado durante los meses de sequía entre diciembre a marzo y de julio a agosto, estaciones que se intensifican con la presencia del Niño. La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo (2018) reportaban a junio del mismo año 25,000 Ha quemadas, el 90% de origen antrópico. (Citado por Pulido, 2018). Zimmermann (2018) señala la conexión entre los incendios y las explotaciones petroleras, sobre todo en los Bosques liberados de la guerrilla de la FARC. Semana

¹⁰ Los reportes se generan desde el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios ambientales – IDEAM. Los puntos de calor para la Amazonia Colombiana, están a cargo del Sistema de Información ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT – AC.

Sostenible (2019) publica la afectación de 2,000 Ha por incendios forestal en el Parque Nacional de El Cocuy; lo inaccesible de la zona y la inseguridad (zona ocupada por el frente guerrillero Adonay Ardilla Pinilla) no facilitó las acciones de control y extinción.

Respecto a la gestión del uso del fuego, mediante Resolución 187-2007 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; está prohibido temporalmente en todo el territorio colombiano, las quemas abiertas controladas realizadas en áreas rurales para la preparación de suelos en áreas agrícolas.

En Chile, La Corporación Nacional Forestal (2019) define los ecosistemas del país como sensibles al fuego. Castillo (2017) señala, que a pesar que el país se constituye de ecosistemas sensibles, los incendios forestales mantienen una incidencia del 99.7% de causas antrópicas; de las cuales el 30.5% son con intencionalidad, 29.4% generado por el tránsito de personas y el 16.8% en quemas y manejo agrícola principalmente. Según Vicendio (2017) *las condiciones de sequía, incrementan la vulnerabilidad por incendios, reportándose “la última década en una de las más secas desde que se tienen datos”, condición acrecentada en el período 2014-2017”* (citado por Castellnou et al 2017. Pag 12) La Red de monitoreo de la CONAF, registra que solo la Región de Antofagasta de las 15 Regiones existentes, no presenta incendios y la región que más incidentes presenta es Biobío, el estudio de Inzunza (2009) relaciona la presencia de los vientos Puelche¹¹, con la incidencia de los incendios forestales, aumentando la ocurrencia y propagación. El país mantiene un período de incendios entre la primavera (23 de Setiembre) y el siguiente otoño (20 de Marzo), las estadísticas oficiales muestran un promedio quinquenal de 6,385 incendios anuales. Para el período 2017-2018 se registraron 5,933 incendios y una afectación de 39,218.29 Ha. Respecto al presente período 2018-2019, ya se han registrado 6,861 incendios y 78,555.36 Ha afectadas.

Con base a la Gestión del uso del Fuego, el país establece las quemas controladas para el manejo agrícola y silvopastoril, mediante el Decreto Supremo 276/1980 y su modificatoria en el Decreto N° 34/2016, del Ministerio de Agricultura. Chile, cuenta además con un sistema público- privado para la protección de los bosques, siendo la CONAF, la institución competente a cargo de los Bosques de la Nación y 4 empresas forestales¹², gestionan directamente, un millón y medio de hectáreas desde la Región Maule a la de la Araucanía.

¹¹ Se describen como “el flujo de aire desciende desde una cordillera, lo que produce la compresión de la masa de aire y su calentamiento adiabático a sotavento de la cadena montañosa, acompañado de un fuerte secamiento de la masa de aire por la elevación de temperatura y el efecto de retención de humedad a barlovento de la cordillera. Este comportamiento denominado “efecto Foehn” origina en el lado de sotavento Temperaturas elevadas y valores muy bajos de la humedad del aire, acompañado todo ello de fuertes ráfagas de viento, lo que junto a la escasez de nubosidad que acompaña, en general, a este tipo de situaciones y los elevados valores que alcanza la radiación solar directa en época de verano, con fuertes tasas de evaporación y desecación del combustible, dan origen a un rápido incremento de la probabilidad de ignición y a unas condiciones muy propicias para el rápido desarrollo de los incendios forestales”. ALMARZA. C. “*Meteorología e incendios forestales: el papel de los servicios meteorológicos en el apoyo a la prevención de incendios. Ambiental*”, ISSN 1577-9491, 35, 44-48 (2004). Citado por Inzunza

¹² CONAF, señala a: CELCO, Forestal Mininco, MASISA, Bosques Cautín.

En Ecuador, El Ministerio del Ambiente del Ecuador, mediante su programa amazonia sin Fuego (2018) reporta entre el 2012-2018 la pérdida de vegetación natural (Deforestación) de 61,372 Ha por incendios forestales, enfocándose éstas en las zonas de amortiguamiento de las áreas naturales protegidas por el Estado. El Servicio Nacional de Gestión de Riesgos por su parte reporta para el mismo período (2012-2018) 140,123.0 Ha. Por lo que se observa que, dependiendo el ámbito territorial existen diferentes instituciones competentes para el reporte y gestión de los incendios forestales. De tal forma que el ataque y supresión de los mismos, si se ubican dentro de algún área natural protegida y/o zona de amortiguamiento, serán atendidos por los guardaparques y cuando éstos son sobrepasados en capacidad o el incendio se ubica fuera de estos espacios territoriales, la atención se brinda a cargo del cuerpo de bomberos municipales que mantienen unidades de bomberos forestales (no en todos los municipios y su capacidad de atención dependen de los fondos municipales).

A nivel gubernamental, la gestión y reportes oficiales de riesgos se encuentra bajo el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, mientras que el Ministerio del Ambiente planifica, coordina y regula. Oficialmente las zonas con mayores incendios registrados son las regiones de sierra y costa, además los patrones analizados por el Ministerio del Ambiente, señalan que: *“con períodos de cada 3 años, y posterior a un año húmedo, el siguiente año es probable que tenga una alta afectación por incendios, hechos evidenciados en los años 2012 con 31,057.1 Ha quemadas, 2015 con 26,350.4 Ha quemadas y el 2018 con 26,647.2 Ha quemadas”*. Respecto a la gestión en el uso del fuego, Ecuador mantiene prohibición del mismo en el Código orgánico Integral Penal artículo 246. Cabe señalar que los municipios generan normativa para la regulación de las quemas agrícolas domésticas en coordinación con el Ministerio del Ambiente¹³.

Paraguay, La Secretaria del Ambiente – SEAM, tienen a cargo la prevención de los incendios forestal. La Ley N° 4014 – 2010 de Prevención y Control de Incendios Forestales, creó la Red Paraguaya de Prevención, Monitoreo y Control de Incendios¹⁴, quienes entre sus funciones regulan los permisos de quemas prescritas agrícolas, canalizados en los Municipios quienes son las entidades primarias de expedición de las licencias de quemas prescritas. La supresión de incendios se realiza mediante el cuerpo de bomberos forestales. Oficialmente mediante comunicado del 30 de agosto del 2018, el Departamento de alerta temprana de la Secretaria de Emergencia Nacional¹⁵ señaló que; se habrían detectado hasta 45,343 focos de calor totalizados en el país y que los meses de mayor incidencia se ubican entre el período agosto – septiembre, vinculado a las prácticas de “rosadas”¹⁶.

¹³ Por ejemplo, la Ordenanza que Regula la Quema Agrícola para la prevención de incendios forestales en el Canton Santa Ana de Cotachi.

¹⁴ a cargo de la Universidad Nacional de Asunción, en la Facultad de Ciencias agrarias – Ingeniería Forestal y la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Laboratorio de Investigación de Problemas Ambientales, unidos a Instituciones públicas y privadas

¹⁵ El SEN es el organismo rector, coordinador nacional de la gestión y reducción de riesgos, tiene a cargo las alertas tempranas.

¹⁶ Quema controlada de pastizales.

En Uruguay, El Sistema Nacional de Emergencias, es la instancia de coordinación interinstitucional para la gestión del riesgo de desastres. La función operativa de prevención y combate del fuego, se encuentra bajo la Dirección Nacional de Bomberos. Cuentan con el Plan General de Acción para la Prevención, Alerta y Respuesta de los Incendios Forestales, que básicamente, genera la estructura de mando y ejecución, para la atención de los incidentes. Los Índices de riesgo de incendios forestales, están a cargo del Instituto Nacional de Meteorología (INUMET), quienes generan mapeo diario del índice; sin embargo, carecen de sistema de monitoreo y reporte de los incendios. Mediante el decreto 436/007, se establece la prohibición de fuegos y quemados en zonas al aire libre desde diciembre a abril (período de prohibición permanente). Vivone (2018) señala que entre diciembre 2017 a febrero 2018, se han registrado 2,103 incendios. La temporada de verano anterior (diciembre 2016 a marzo 2017), se registraron 2,850 incendios y que durante todo el 2016 se atendieron 4,900 incidentes (entrevista El País 03 de marzo del 2018).

En Venezuela, mediante la Ley de Bosques 2013, se crea el Sistema Nacional de Protección contra los Incendios Forestales, ente encargado de la articulación y coordinación de actuaciones ante eventos de incendios forestales. La Ley Penal del Ambiente, es rigurosamente restrictiva y penaliza las acciones que generen incendios forestales y de vegetación nativa. La Ley Forestal de Suelos y Agua del 26 de enero de 1996; señala la posibilidad del uso del fuego, de acuerdo a la reglamentación del Ministerio de Agricultura y Cría.

Nestor Revero, actual Ministro del poder Popular para Relaciones Interiores, Justicia y Paz (2019), declaró que; durante el 2018 Venezuela registró 3,200 incendios forestales y hasta el 17 de enero del 2019, ya se habían registrado 126. Por su parte el Ministro Rangel del Ministerio Popular para Ecosocialismo, señala que el 90% de los incendios forestales son de origen antrópico. (Entrevista ALBA ciudad, 17.01.2019).

El Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Agua, durante el Segundo Seminario Regional sobre Incendios Forestales del Proyecto de Monitoreo de la OCTA (2016), señala las hectáreas afectadas por incendios forestales, dentro del sistema nacional de parques; señalando así que el 2012 registraron 12,000 Ha, el 2013 con 11,767 Ha, el 2014 con 9,894 Ha, 2015 con 12,685 Ha y el 2016 con 15,430.6 Ha afectadas. Durante este evento indicaron la implementación de un Sistema automatizado para el Registro de Incendios Forestales (REINFO), así como se esperaba establecer el Centro de alerta y seguimiento de incendios forestales al finalizar el 2019.

En Surinam, de acuerdo a la FAO 2015 mantiene una tasa de deforestación anual estimada del 0.02%, basada principalmente en las concesiones de extracción de madera y que se ubican sobre la parte central del país. El 91.4% de su territorio se constituyen en Bosques Primarios, el 8.5% en Bosques de Regeneración y solo el 0.1% a la agricultura.

El Servicio Forestal Nacional (2016) durante el segundo seminario regional sobre Incendios Forestales del Proyecto de Monitoreo de la OCTA, indicó solo 4 grandes incendios forestales sufridos, siendo el último en 1964 (no registran mayor detalle). El 2017, Surinam

reafirma su compromiso de país HFLD - OTCA¹⁷, con la Declaración conjunta de Paramaribo sobre la Movilización de Financiamiento Climático de HFLD (por sus siglas en inglés) y la conservación del 93% de su superficie con cobertura forestal y 2.3 millones de hectáreas (14% del territorio nacional) bajo un estado de protección. Con base a la información de monitoreo brindada del geomap/ incendios de la NASA, la información del enero hasta mayo del 2019, reportaba 13 focos de calor, relacionados a zonas de cultivo en la costa.

En Guyana, mediante el Capítulo 3 sobre “Conservación del Bosque”, de la Ley ACT N° 6 del 2009, el Estado reconoce la necesidad de la prevención del fuego, define áreas de protección del fuego, determina el deber de reportar y de apagar los incendios forestales y genera excepciones para la protección y manejo de bosques estatales, con acciones de prevención de fuegos (líneas negras). La Comisión Forestal de Guyana (CFG) del Ministerio de Recursos Naturales; tiene a cargo la gestión de los bosques y reportes de incendios forestales, mientras los Bomberos las acciones de control y supresión. Con base al reporte de deforestación al 2017, la CFG indica que el 2016 se afectaron 1,509 Ha por incendios forestales y el 2017 registraron 500 Ha, siendo el ecosistema del bosque de arena blanca el más afectado con aperturas de bosques a tierras agrícolas; pese a ello la tasa de deforestación de Guyana es de 0.048% para el 2017.

b.3 Datos de la gestión, plataformas de monitoreo, registros de incendios forestales y Acuerdos Internacionales del Perú

Mediante la Ley N° 29664 se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, a cargo de la Presidencia del Consejo de Ministros y cuyo principal ente coordinador es el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), a cargo de la Gestión del Riesgo de Desastres.

En relación a los Incendios Forestales la institución encargada de la coordinación, generación de estrategias de prevención, monitoreo y alertas, es el Servicio Nacional de Flora y Fauna Silvestre (SERFOR) del Ministerio de Agricultura. En ambos casos son Instituciones de coordinación y reporte.

Las acciones de supresión y atención directa de incidentes corresponden de acuerdo a los 3 niveles de gobierno, por su ubicación y magnitud; activando los Centros de Operaciones de Emergencias Regionales (COEM), Centro de Operaciones de Emergencias Provincial (COEP), y/o Centro de Operaciones de Emergencias Distrital (COED). El cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú no cuenta con un área especializada en combate forestal, por lo que no atienden estos sucesos (salvo excepciones por magnitud, como el caso del 2016). A nivel de municipios rurales, no se cuenta con el servicio de los bomberos; salvo

¹⁷ Países con alta cobertura y baja deforestación, se incluyen: Panamá, Colombia, la República Democrática del Congo, Perú, Belice, Gabón, Guyana, Bután, Zambia y la Guayana Francesa. Organización del Tratado de Cooperación Amazónica - OTCA 14.02.2019.

excepciones de desastres mayores, la atención de evacuación y salvaguarda se realiza con el apoyo de las fuerzas armadas y organismos de primera respuesta¹⁸.

De acuerdo a las estadísticas oficiales en relación a los incendios forestales para el período 2012-2016, se afectaron 187,605.70 Ha de cobertura vegetal natural, sumado a ello se afectaron 5,540.8Ha de cultivo, en un total de 587 incendios forestales, de los cuales 130 eventos solo en el departamento de Cusco, seguido en número de eventos por los departamentos de Apurímac y Ayacucho (los tres en la región Sierra del Perú).

El año 2016 significó el año negro en el Perú por incendios forestales, donde el número de eventos, áreas y poblados principalmente rurales, se vieron afectados en simultáneo; lo que constituyó declaraciones de emergencia en el Norte del País registrándose 61,863.60 Ha impactadas, enfocado principalmente en los ecosistemas de pastos naturales, entre los meses de julio a noviembre, siendo la región de Cajamarca (23 eventos) la más afectada con 27,561.0 Ha de vegetación natural; en contraposición la región de Apurímac reportó 50 eventos y 732.0 Ha afectadas.

Cabe señalar, que un porcentaje importante y permanente de incendios se encuentra en la Amazonía; principalmente asociado a la Deforestación, por ampliaciones agrícolas; cultivo de palma africana, cacao y frutales, sumado a las aperturas de redes de conexión, que a su vez permite la colonización de nuevas tierras (agricultura migratoria). Esta región reportó para el 2016; 7,982.0 Ha afectadas y 31 eventos registrados.

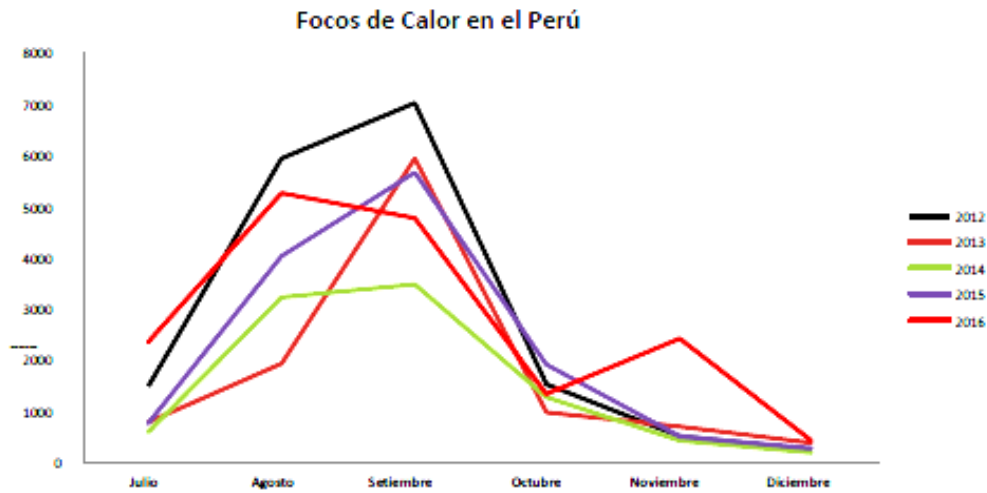
A partir del 2016 el SERFOR, realiza un análisis histórico (2012-2016) de los focos de calor en el Perú e implementa los reportes de alerta temprana, manteniendo así el registro y las coordinaciones para la implementación de acciones de supresión y prevención.

Con base al reporte del INDECI, para el 2017, se han registrado 143 incendios forestales y el 2018 se registraron 248 (los reportes del INDECI, solo registran eventos y magnitudes de damnificados, no registran áreas), por su parte el SERFOR, mediante el análisis de los focos de calor reportados se registran para el 2017, 11,449 focos de calor (incluyen las quemaduras agrícolas), siendo los meses de julio a octubre los de mayor incidencia. El 2018, SERFOR realiza un análisis y monitoreo mediante imágenes VIIRS y MODIS, obteniendo el registro de 2,301 incendios, el análisis muestra al mes de setiembre con el 60% de la incidencia anual. En lo que va del año, hasta abril del 2019, se han registrado 3,059 focos de calor, que aún no están monitoreados e incluyen quemaduras agrícolas.

Los análisis mediante focos de calor de SERFOR, corroboran la temporada de incendios entre los meses de julio a noviembre y relacionados con la ausencia de precipitaciones.

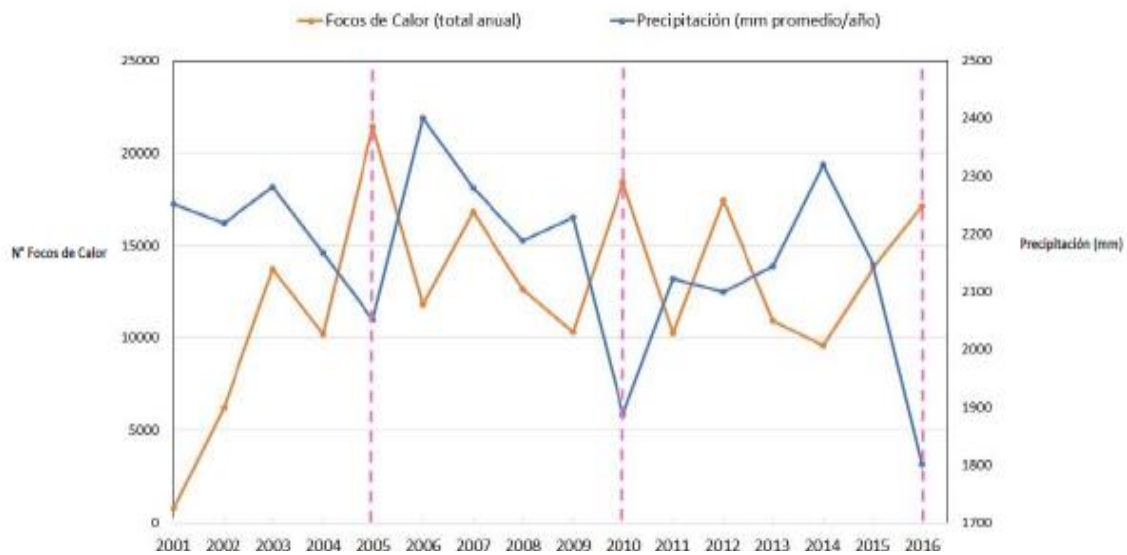
¹⁸ Fuerzas Armadas, Policía Nacional, El cuerpo general de Bomberos Voluntarios, Cruz Roja Peruana, entre otras públicas y privadas.

Figura N°2 Comportamiento de los Focos de Calor mensualizado
2012-2015



Fuente: Tomado del Plan de Prevención de Reducción de Riesgos de Incendios Forestales – SERFOR 2019.
Pág. 22

Figura N°3 Relación de la presencia entre los focos de calor y la precipitación
2001-2016



Fuente: Tomado del Plan de Prevención de Reducción de Riesgos de Incendios Forestales – SERFOR 2019
Pág. 23

Plataformas de monitoreo

Los Ministerios del Ambiente y de Agricultura y Riego, mediante sus diversos organismos adscritos, y en necesidad de contar con instrumentos de prevención y atención de los incendios forestales han activado en conjunto (mediante el análisis de ocurrencia histórica de incendios forestales, análisis de capas de cobertura de vegetación, el monitoreo de la deforestación, minería ilegal y de condiciones climáticas) de plataformas y reportes sectoriales, que permiten la toma de decisiones en distintos ámbitos territoriales y de gobierno. Sin embargo, carecen de la integración física necesaria (plataforma) e incluso en ventana de tiempo.

Ministerio del Ambiente:

- Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental – DGOTA, Elabora el mapa de Condiciones Favorables para la Ocurrencia de incendios (CFOI), a escala 1/250,000 del territorio nacional, tomando como base las condiciones de la cobertura vegetal, físicas y sociales a nivel mensual. Sin embargo, se observa que la información no es de carácter preventivo, pues también es publicada con vigencia al mes anterior. La plataforma web espacial – GEOSERVIDOR, permite observar la data histórica de incendios desde el 2000 al 2018, y los CFOI (desde julio 2018, al mes anterior de la fecha actual – abril 2019).
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía – SENAMHI, mediante su portal web IDESEP, brinda el Índice meteorológico de Incendios Forestales (FWI), el cual indica la predisposición de territorio a incendios forestales, mediante el análisis de las condiciones meteorológicas como: Temperatura máxima, Humedad relativa al medio día, precipitación y viento con un rango de predicción de 10 días. Lo importante de este servidor, es que, si cumple con la necesidad de información de Pronóstico, además permite observar los indicadores de sequía, imágenes satélites GOES16 (3 grandes regiones), Terra Modis, y Aqua Modis (en mosaicos de 6 zonas o cuadrantes), el FWI, ENSO, entre otros pronósticos meteorológicos, sin embargo, la escala espacial es pequeña, por lo que la información es a grandes espacios territoriales

Ministerio de Agricultura y Riego:

- Servicio Nacional Forestal y Fauna Silvestre - SERFOR. Con base a la información de “focos de calor” brindada por el Instituto de Investigación Espacial del Brasil- INPE y de la NASA FIRMS, (Imágenes satelitales de los sensores: Modis Terra y Modis Aqua y VIIRS) mantiene en su portal web GEOSERFOR – Incendios, información actualizada cada 24 horas (no predictiva) de: Focos de Calor y de Alerta de incendios Forestales (producto del análisis de racimo de los focos de calor). En ambos casos la información geoespacial incluye las zonas agrícolas (se enmascara, áreas urbanas, cuerpos de agua entre otros). La información brinda la posición del foco de calor en el centroide del pixel captado. En validaciones de campo se ha llegado a corroborar un desplazamiento de hasta 1.0 km en campo (Zamora, 2016).

- Observatorio Nacional de Sequías gestionada por la Autoridad Nacional del Agua – ANA, presenta una plataforma espacial donde se analizan las variables de sequía (meteorológica, hidrológica, agrícola y combinado), tomando como base de datos, la información meteorológica del SENAMHI y la de su propia red, METEONET. La información de análisis de sequía combinada se genera a 6 y 3 meses históricos, por lo que en realidad esta plataforma permite la comprensión del comportamiento meteorológico y de disponibilidad hídrica, hasta con un mes de análisis pasado.

Alianzas y Cooperación Internacional

- España

El “Marco de Asociación España – Perú 2019-2022”, (febrero 2019) es una Cooperación Española (CE) mediante la Administración General del Estado – Español (AGE) con el Estado Peruano, para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La Meta 1.5, enfocado al Objetivo 01 de Desarrollo Sostenible señala que el Gobierno Español a través de los Ministerios del Interior y de Defensa facilitarán la colaboración técnica y atención de emergencias al Perú; a través, del asesoramiento, formación y capacitación especializada, así como, en el diseño de sistemas de alerta temprana funcionales, protocolos y provisión de servicios climáticos (Pág 16). Cabe señalar que el Marco de Asociación, reconoce la colaboración particular de las Comunidades Autónomas y Entidades locales considerando al Perú entre sus prioridades geográficas de colaboración, país preferente y/o país prioritario. Se suman al tipo de colaboración las ONG que canalizan aportes de ayuntamientos y diputaciones. (Pág. 29).

El proyecto de Cooperación Técnica – CooTec, del Ministerio de Asuntos Exteriores de España y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, con la implementación técnica del Organismo Autónomo de Parques Nacionales - OAPN España, y El Centro de defensa contra fuego de la Junta de Castilla y León, en colaboración con el SERNANP; realizaron 3 fases de capacitación en atención de incendios forestales y el Mando de Incidente, para guardaparques y especialistas del SERNANP (2017- 2018), que incluyó una pasantía de 6 bomberos guardaparques forestales a España.

La cooperación Española bajo el Marco Jurídico de cooperación colabora con el Perú desde el 2004 y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, desde 1986

- Estados Unidos de América

En el marco de acuerdos de promoción comercial suscritos por los gobiernos del Perú y los Estados Unidos (2009), se ejecutó el Programa Perú Bosques, el cual generó alianzas de capacitación técnica con el Servicio Forestal de los Estados Unidos – USFS y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo – USAID, a través del programa FOREST. Con el cual se ha implementado la capacitación y formación en Incendios Forestales y manejo del fuego desde el 2017, primero con el SERNANP capacitando personal guardaparque de las ANPs, y luego ampliando su capacidad hacia las Instituciones de coordinación y ejecución: SERFOR, INDECI, Gobiernos Regionales, Ministerio de Cultura, entre otros, buscando la integración y la gestión integral interinstitucional. Las capacitaciones han incluido pasantías

a Arizona – EEUU, de 2 especialistas del SERNANP y 2 especialistas del SERFOR, en Liderazgo de Mujeres en el Manejo del Fuego, 2018 y 2019.

En el marco del apoyo técnico la USFS ha colaborado con la Estrategia para la Prevención y Combate de Incendios Forestales – SERNANP (Publicada el 2018) y el Plan de Prevención y Reducción de riesgo de Incendios Forestales – SERFOR (Publicada el 2019).

c.- Los Organismos Internacionales y la Red Mundial de Incendios Forestales

Goldammer (2003) comenta que, a raíz de la problemática de los Grandes Incendios Forestales (GIF) ocurridos en el mundo, los países han generado alianzas transfronterizas a cara de efectivizar las acciones en prevención y ataque principalmente, así como, el apoyo mutuo en transferencia de conocimientos. Los programas de las Naciones Unidas, vienen trabajando diferentes temas respecto a la ordenación de los incendios forestales, como:

- La FAO, se enfoca en la ordenación de los incendios y la participación de las comunidades con participación en el tema desde la conformación en 1948 con la Red Silva Mediterránea¹⁹ y su grupo de trabajo de Incendios Forestales y la Comisión Forestal para América del Norte – COFAN 1958 y su grupo de trabajo para la Gestión de Incendios 1961²⁰.
- La Oficina de Coordinación de asuntos Humanitarios (OCAH), se enfoca en la coordinación de respuestas internacionales a las emergencias de incendios forestales.
- El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), evalúa las consecuencias en el medio ambiente, mantiene las alertas tempranas y la vigilancia.
- La Organización Mundial de la Salud (OMS), se enfoca en la protección de la salud humana contra las afectaciones a causa de los incendios.
- La Organización Meteorológica Mundial (OMM), se enfoca a las alertas tempranas respecto de las condiciones meteorológicas determinantes.

FAO (2005) hace hincapié en el intercambio de conocimientos y la cooperación bilateral e internacional. Van Lierop y Moore (2009) subrayan como principal resultado de la cooperación internacional: la adopción, cambios y/o creación de marcos regulatorios en los países, que permitan ahora la gestión del uso y manejo del fuego.

El sustento internacional de colaboración mutua tiene sus raíces en las recomendaciones del Seminario sobre Bosques, Incendios y Cambio Global de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa/ Food and Agriculture Organization/ Organización Internacional del Trabajo celebrado en Rusia en 1996 (CEPE/FAO/OIT - Rusia 1996) y la Segunda Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales que tuvo lugar en Vancouver, Canadá en 1996, entre otras. Así mismo, con el apoyo del gobierno alemán en 1998 se establece el “Centro Mundial de Monitoreo de Incendios” (GFMC), cuya principal misión es la de

¹⁹ Involucra a todos los países circunscritos en la cuenca Mediterránea; África, Europa y Cercano Oriente

²⁰ Conformado por Canadá, EEUU y México

proporcionar asesoramiento sobre políticas y transferencias de ciencia y tecnología; además de un portal global a los sistemas de clasificación de peligro de incendio y meteorología nacional, regional y mundial existentes. Cabe agregar, que desde el año 2001 el GFMC tiene a cargo la coordinación y facilitación del Grupo de Asesores de Incendios Forestales de la UNISDR y la Red Mundial de Incendios Forestales y desde el 2008 el GFMC mantiene la secretaria del Grupo de trabajo de aviación internacional contra incendios (IFAWG²¹).

El 2001 se crea el Grupo de Trabajo Interinstitucional para los incendios forestales, el cual es parte del Equipo de Tareas Interinstitucionales sobre la Reducción de Desastres bajo la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), de las Naciones Unidas.

El 2003 se genera la Primera Cumbre Internacional sobre Incendios Forestales: *“Ordenación de incendios y desarrollo sostenible: fortalecimiento de la cooperación internacional para reducir los efectos negativos de los incendios sobre la humanidad y el medio ambiente mundial”*. Goldammer (2004) concluye que la cumbre generó como resultado; un “modelo de acuerdo internacional de ayuda mutua para la ordenación de los incendios forestales y un acuerdo de Sistema de Respuesta aceptada como norma internacional para la ordenación de los incidentes forestales, en los acuerdos de intercambios internacionales o interinstitucionales”

Van Lierop y Moore (2009) sobre los acuerdos bilaterales de cooperación, estos presentan diferentes líneas de colaboración, como: Colaboración con brigadas entre Canadá, EEUU, Nueva Zelanda y Australia. Actualmente Sudafrica a EEUU y Chile a Sudafrica. Y el mecanismo de apoyo de la UE con aviones a los países miembros que se enfrenten a incendios que sobrepasen sus capacidades.

Estas medidas internacionales de apoyo mutuo han sido palpables en Sud América con la serie de Incendios que sufrió Chile el 2017 (Sáez, El País, 2017) países de la Región como Perú, Colombia y Argentina y desde España, Francia, Portugal y México, colaboraron con brigadistas para las acciones directas de control. EEUU y Rusia enviaron apoyo aéreo.

Redes Internacionales:

FAO (2018) explica la implementación de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres – EIRD (2001), que estableció la Red Mundial y Regional de Incendios Forestales, aprobándose dicha red en la Cumbre Mundial de 2002, como un medio de consolidar el desarrollo y promover el trabajo de redes regionales sobre incendios forestales, lo que involucra el intercambio de información, de formación de capacidades y preparación de acuerdos bilaterales y multilaterales, para ello se genera el Comité Internacional de Enlace. Actualmente existen 15 redes regionales de incendios forestales y se está conformando (se espera la conformación de la Red de Sudamérica en el 2019; Ver Anexo 1 – Lista de Redes regionales de incendios forestales).

²¹ International Fire Aviation Working Group

d.- Modelos de Gestión del Uso del Fuego

d.1.- Cataluña

La Comunidad Autónoma de Cataluña²², cuenta con las siguientes normativas, que encausan el accionar de la gestión de los incendios. Ley Forestal 6/1988, la Ley 43/2003 “Ley de Montes”, y el Decreto 64/1995 del 17 de marzo donde se establecen medidas de prevención de incendios Forestales”. Las normas brindan el marco general de prevención, reglamentación de zonas forestales e incluso el reconocimiento de agrupaciones de defensa forestal²³. Formulan las actuaciones forestales y permiten los trabajos preventivos en los bosques establecidos por la Dirección General del Medio Natural, que reconoce como medidas preventivas las quemas controladas, así como trabajos de limpieza y mantenimiento de zonas de seguridad e incluso determina como umbral, el período entre el 15 de marzo al 15 de octubre²⁴ donde, no se permiten realizar estas labores (el umbral es modificable mediante normativa complementaria). Finalmente, Cataluña cuenta con la Guía Fire Paradox, que es una herramienta descriptiva de métodos y técnicas, sustentada en información técnico – científica, espacialmente analizada, de acuerdo a la evaluación de incendios tipo y con una data de 40 años, tomando las bases de la ecología del fuego y el uso del mismo, con el objetivo de la implementación de métodos para la prevención y pre – extinción de Grandes Incendios Forestales.

Cataluña, presenta un sistema de gestión de incendios, apoyado desde la Generalitat de Cataluña, mediante la coordinación de:

1.- El Departamento del Interior.- Se encarga principalmente de la extinción de los incendios, coordina las emergencias, elabora normativas, informes de prevención, actividades de combates y seguridad. Involucra la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamentos, ejerciendo el mando del cuerpo de bomberos de la Generalitat, el cual se conforma de grupos especializados, siendo el Grupo de apoyo de actuaciones forestales (GRAF) 1999, quienes, dentro de sus funciones de prevención, extinción de incendios, y salvamento, elaboran planes de actuación, y coordinan la operatividad. Las acciones aéreas, se encuentra a cargo de la sección de medios aéreos y el despacho y coordinación de acciones, se realiza mediante el Centro de información y Coordinación Operativa de Cataluña (CICOC). El propio departamento mantiene el Programa de quemas prescritas, generando y almacenando información georreferenciada en base gráfica desde 1998 al 2017; además de contar con un visor de incendios forestales.

2.- El Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, mediante la Dirección General de Ecosistemas Forestales y Gestión del Medio (de Montes), se encarga del Sistema de evaluación del peligro de incendios forestales, principalmente en la etapa de

²² España, mantiene un sistema descentralizado con 17 Comunidades Autónomas reconocidas en la Constitución de 1978

²³ Al 29.10.2018, el Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y alimentación, registra 296 agrupaciones de defensa forestal.

²⁴ Por la temporada de primavera y verano, donde se suelen tener los más altos registros de sequía, temperatura y vientos

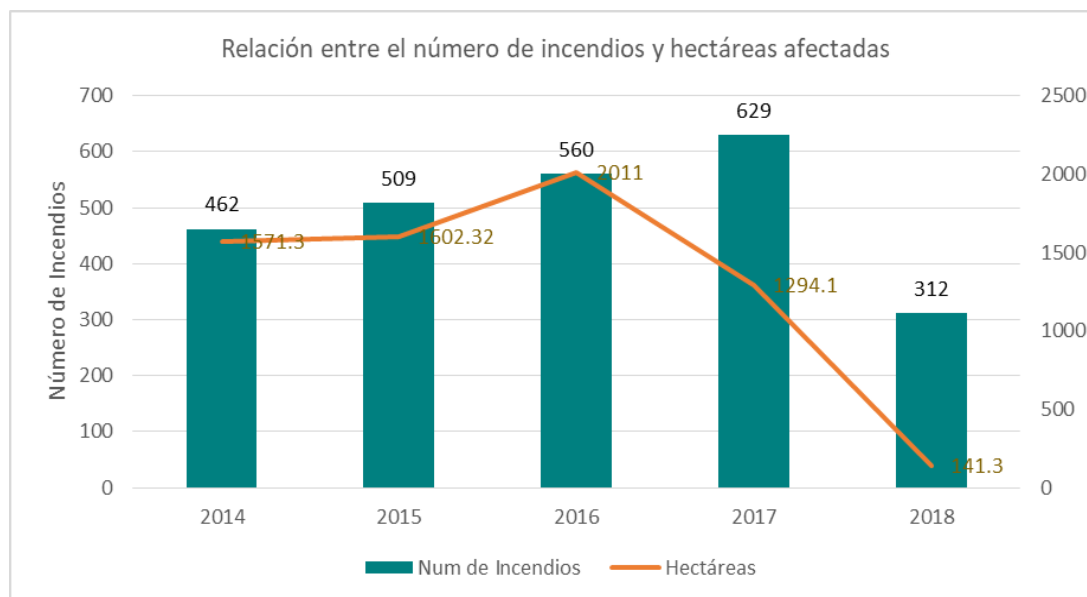
prevención. Generan el mapa de peligro diario, la activación del Plan Alfa (Plan de acción ante 3 niveles de alerta, efectivizado por los agentes rurales²⁵), los movimientos de efectivos, coordinación con Bomberos y Protección Civil, fases pre alertas y alertas previstas en el Plan especial de emergencias para incendios forestales de Cataluña (Plan INFOCAT), así como las autorizaciones de quemas prescritas. Entre las acciones de este Departamento, destaca el mapeo e información diaria sobre alertas y afectaciones por incendios, catalogados por incidente o quema prescrita.

Con base al Decreto 64/1995, los municipios considerados en alto peligro de incendios deben elaborar planes de prevención de incendios forestales. Por su parte los propietarios de terrenos privados, deben adoptar las medidas de seguridad en prevención de incendios.

De acuerdo a los registros oficiales sobre Incendios Forestales 2014-2018, del Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Generalitat de Cataluña, los incendios forestales han disminuido en 50% respecto al 2017, año en que se registraron el mayor número de episodios del quinquenio 2014-2018, de éstos, el 36% son ocasionados por negligencias y de ellos el 27% son causados por quemas agrícolas; seguido por un 15% ocasionado por cigarrillos.

El registro estadístico, también muestra que el 2016 (560 incendios), es el año con mayor afectación en área; 2011.0 Ha de vegetación natural.

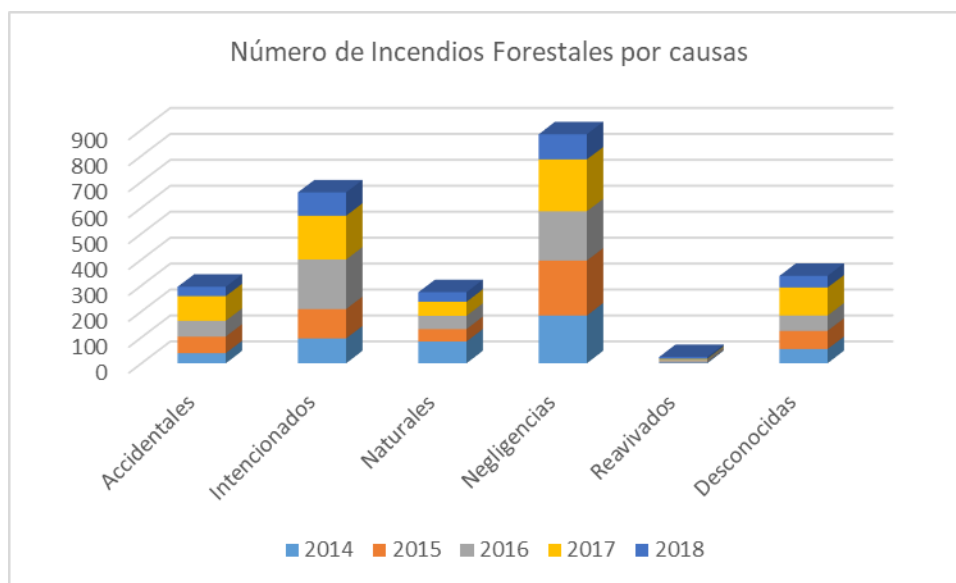
Figura N°4 Incendios Forestales 2014-2018 en relación al número de episodios y área afectada



Fuente: Elaboración propia, basada en el reporte de Incendios Forestales 2014-2018, del Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca.

²⁵ Cuerpo de agentes rurales (CAR), es un cuerpo de vigilancia, control y colaboración en la gestión del medio natural. Son funcionarios públicos de carrera. La Generalitat cuenta con 500 CAR para toda la Comunidad Autónoma. En el ámbito de Incendios Forestales, sus funciones se rigen a: La prevención, vigilancia detección e investigación.

Figura N°5 Registro de incendios forestales por causas, período 2014-2018



Fuente: Elaboración propia, basada en el reporte de Incendios Forestales 2014-2018, del Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Respecto a la Normativa y el Uso del fuego en áreas naturales:

Con base al Decreto 378/1986, del 18 de diciembre, se dictamina el establecimiento de “Planes de prevención de incendios en los espacios naturales de protección especial, (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales y Parajes e Interés Nacional); el cual será elaborado por el gestor de cada espacio natural y aprobado por el departamento correspondiente de la Generalitat, el presupuesto de ejecución es remitido a la dirección del espacio natural (Artículo 2).

La gestión del uso del fuego se rige mediante el Decreto 312/2006, del 25 de julio que regula la gestión del fuego técnico por parte del personal de los servicios de prevención y extinción de incendios de la Generalitat de Cataluña, reconociendo el uso controlado del fuego como medida en contra de grandes incendios, pudiendo emplearse en fase preventiva como acciones en la propia extinción. La norma señala la necesidad de elaboración de un Plan de Quema de Gestión (el que debe definir las condiciones de quema) y será aprobada por la Dirección General de Medio Natural²⁶.

La misma norma señala explícitamente que, la ejecución de las medidas de prevención de incendios y la aplicabilidad de los planes de quemas es “(...) *competencia del Departamento*

²⁶ Para su aprobación, el Plan de quema deberá ser ratificado por el/la Jefe de la Región de Emergencias del Cuerpo de Bomberos de la Generalitat, con ello, la Dirección General de Emergencias y Seguridad Civil remite el expediente administrativo a la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña; para que los servicios técnicos correspondientes emitan un informe sobre el plan de quema y su viabilidad. Decreto 312/2006

de Interior de la Generalidad de Cataluña y es ejercida por el personal del Cuerpo de Bomberos de la Generalitat y por el resto de personal de los servicios de prevención y extinción de incendios”. (Artículo3)

Para el caso de las quemas de gestión en espacios forestales, incluyen una zona buffer de 500 metros. La ejecución de la quema es viable durante todo el año programable, en cuanto se cumplan todas las condiciones que contenga el Plan de quema. Cuando la quema programada pudiera afectar espacios de sensible valor ecológico, el Medio ambiente y la Dirección General de Emergencias, deberán conciliar la solución más viable.

La norma también señala la implementación del uso técnico del fuego, con fines de estabilizar, extinguir, redirigir, confinar o disminuir la intensidad del incendio, aplicándose a quemas de ensanche o contrafuegos, estas maniobras se realizan bajo el monitoreo de las condiciones meteorológicas del momento en sitio, considerando dos horas precedentes y dos horas posteriores. La ventana de prescripción la determina el personal calificado y acreditado del Cuerpo de Bomberos de la Generalitat. (Ver Anexo 2)

El Departamento del Interior (1998), clasifica el combustible a gestionar por la estructura de la vegetación, como factor que conduce el fuego, considerando el espacio de los matorrales y la fracción de cabida cubierta del arbolado (fcc)

- Herbazal (H): cobertura matorral <50% y fcc <60%, la pradera incluye estrato de hojarasca o estructuras de carrizal.
- Herbazal bajo Arbolado (HA): cobertura matorral <50% y fcc > 60%.
- Matorral (M): cobertura matorral > 50% y fcc <60%.
- Matorral Arbolado (MA): cobertura matorral > 50% y fcc > 60%.
- Rastrojos (R): rastrojos de campos de cereal.
- Restos Silvícolas bajo Arbolado (RSA): fcc > 60% y restos apiladas o esparcidas

La determinación de los planes de quema, obedecen a 7 objetivos de actuación:

- Formativos (F), por el personal operativo de incendios forestales
- Puntos Estratégicos de Gestión (PEG), actuaciones que permiten la modificación del combustible y/o preparación de infraestructura en prevención y mitigaciones de grandes incendios forestales.
- Gestión Silvícola (GS), Con fines de regular la estructura forestal, reducción de biomasa, despeje de pies o descargas de combustibles de copa, incluye actuaciones en líneas de baja carga incluidas en el plan
- Gestión de Hábitats (GH), con fines de favorecer o regular especies, regulando el hábitat (incluye los espacios naturales protegidos)
- Pastos (P), con fines de regular o reducir considerablemente el matorral y rejuvenecimiento de herbáceas con el fin de mejorar el valor pastoral
- Protección Núcleo Hábitat (PNH), con el fin de prevención a infraestructura cercana, incluyen edificios, casas, polígonos industriales,
- Investigación (R), Con fines de la academia e investigación.

J. Téres (Mayo 2019) señala que el requerimiento de quemas prescritas al departamento de prevención de incendios se generan mediante:

- Propietarios de fincas particulares, ganaderos o gestores de espacios naturales (protegidas o no) que lo solicitan.
- De oficio desde el propio Servicio de Prevención para resolver problemas puntuales.
- De oficio desde Bomberos, ya sea como prácticas y ejercicios formativos como la gestión de puntos estratégicos u otros.

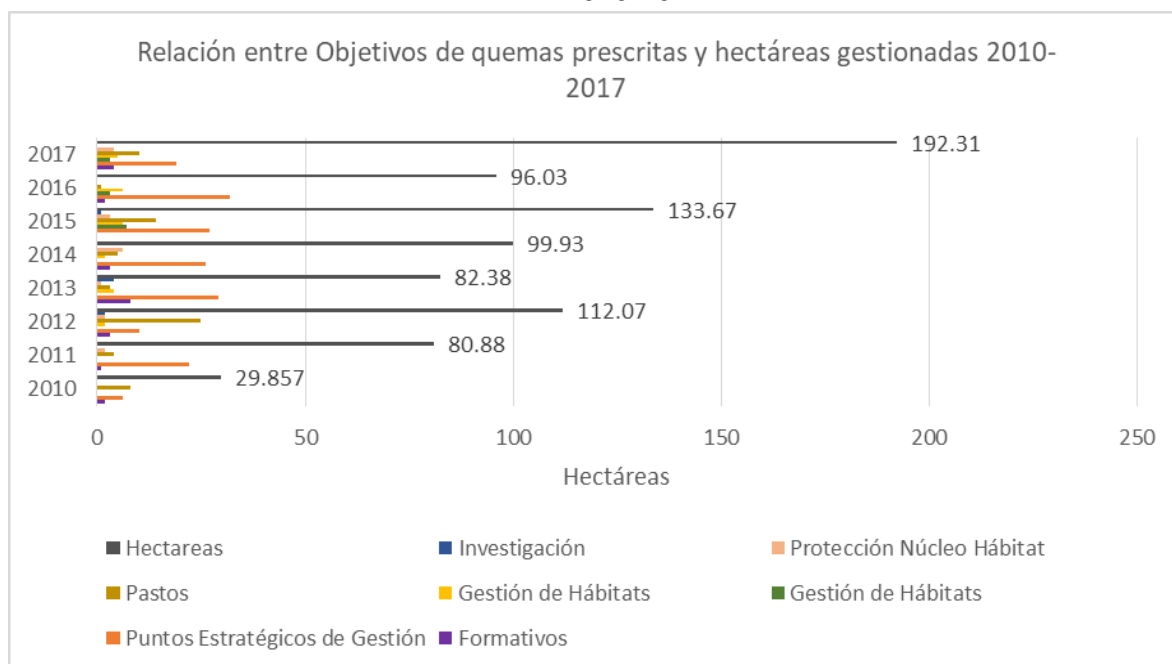
Análisis del uso del fuego

Mediante el análisis de los registros del Departamento del Interior, y el Programa de quemas prescritas, durante el período 2010-2017, se han realizado 327 quemas en 827.127 hectáreas. De éstas, 145 ejecutadas en espacios naturales de protección especial (PEIN²⁷), con un promedio de 31.24 hectáreas manejada bajo los 7 objetivos, siendo la regulación del combustible en puntos estratégicos (PEG), el principal objetivo con un 61% en la media del registro, los espacios naturales con mayor representación son Muntanyes de Prades con 22.91 Ha el 2015, seguido de Montserrat con 20.72 Ha el 2017.

Tomando el objetivo de Gestión del Hábitat, como representativo de la ecología del fuego aplicado a los espacios naturales, las estadísticas muestran una representación del 18% aplicado a partir del 2015 en 4 espacios naturales; Estany de Sils (2), Serra de Llabería, els Ports y Serra de Cardó.

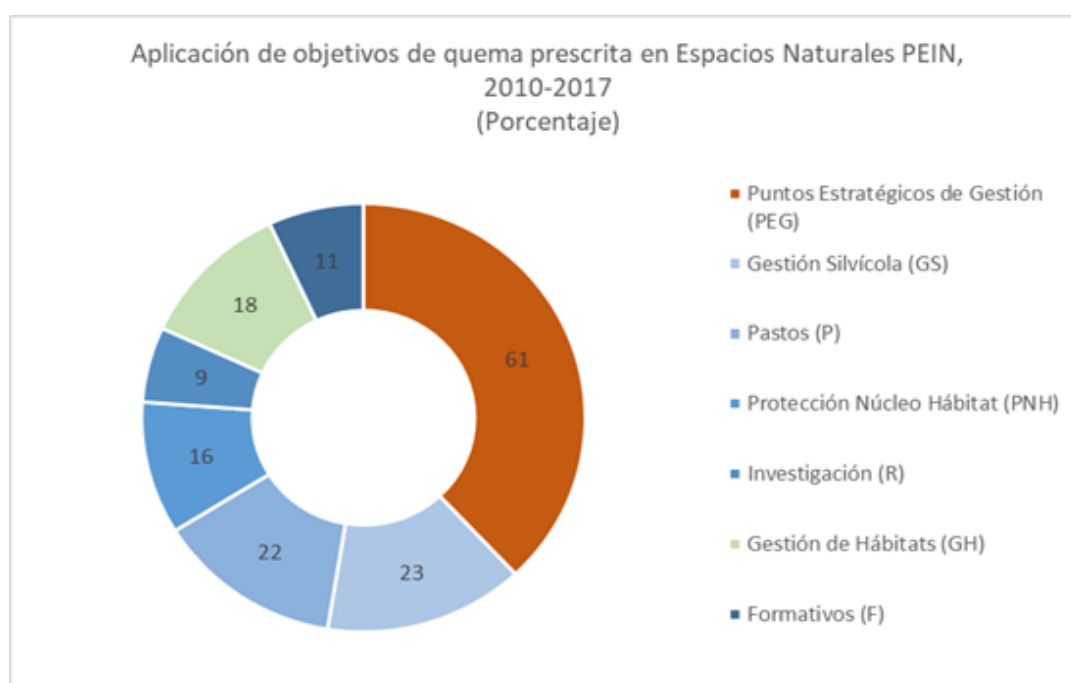
²⁷ Cataluña cuenta con una red de 184 espacios de especial valor ecológico, protegidos bajo el Plan de espacios de interés natural PEIN, equivalente al 30% del territorio de la Comunidad Autónoma. Generalitat de Catalunya - Parcs de Catalunya “Red de espacios protegidos”

Figura N°6 Relación entre objetivos de quema prescrita y hectáreas gestionadas 2010-2017



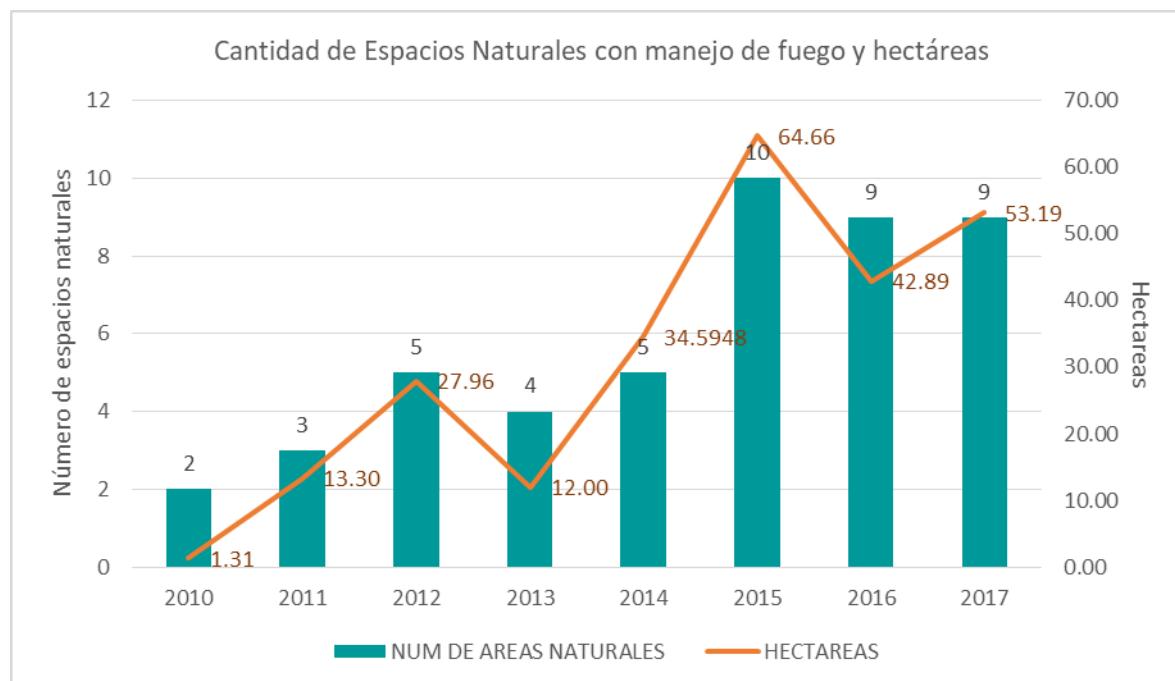
Fuente: Elaboración propia, basada en la base de datos de la información alfanumérica de la información geográfica de quemas prescritas, del Departamento del Interior.

Figura N°7 Relación entre objetivos de quema prescrita en Espacios Naturales PEI, 2010-2017



Fuente: Elaboración propia, basada en la base de datos de la información alfanumérica de la información geográfica de quemas prescritas, del Departamento del Interior

Figura N°8 Relación entre el número de espacios naturales con manejo de fuego y hectáreas gestionadas 2010-2017



Fuente: Elaboración propia, basada en la base de datos de la información alfanumérica de la información geográfica de quemas prescritas, del Departamento del Interior

Como ejemplo, la cuarta revisión del Plan básico de prevención de incendios del Parc Nacional d' Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, aprobado el 2017 y en su segundo año de ejecución, contempla un presupuesto global para los 5 años de ejecución de: 617,434.20 €, de éstos el Plan del Parc, contempla realizar 3 quemas prescritas, en 46 Ha, de las cuales solo una de ellas, la que representa la discontinuidad de combustible, será financiada con 9,819.0 € (25 Ha, y solicitado el 2014), para las 2 quemas prescritas evaluadas sobre terrenos de propiedad de terceros el Parc no financiará las actuaciones.

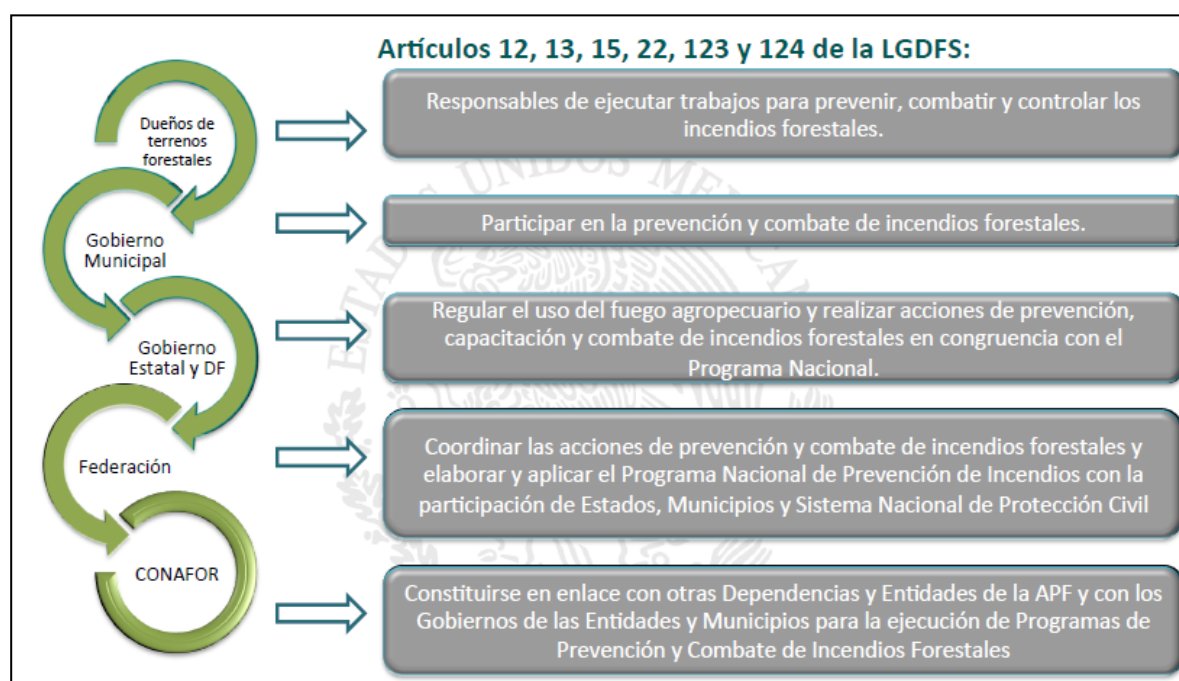
d.2.- México

El Estado Federal, se rige en el tema de Incendios Forestales bajo la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2018), donde señala que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es la entidad encargada de normar la prevención, combate, control de incendios forestales, evaluación de daños y restauración. Así como, formas de uso de los terrenos forestales y agrícolas. La Secretaría rige a la Comisión Nacional Forestal 2002 (CONAFOR), quien es la institución federal competente en la prevención, combate y control especializado de incendios forestales, quien a su vez coordina directamente el Centro Nacional de Control de Incendios Forestales (CENFIC). Este brinda asistencia a las entidades de administración pública, federativas y a los

municipios, bajo los 6 Centros Regionales de Manejo del Fuego (CRMF), desde los que parte la organización técnico - operativa, y de formación del personal por región. Por su parte los Municipios, atienden el combate y control de incendios y cuando su capacidad es superada, son asistidos por la instancia Estatal pertinente, y si esta es superada se coordina con la CONAFOR. (Artículos 122-123 y 124)

Actualmente México cuenta con 30,079 combatientes y especialistas forestales, conformantes de la propia CONAFOR (2018), y de otras dependencias Estatales, Municipales, Ejidos y Comunidades Rurales, además de contar con las brigadas del Programa de pago por servicios ambientales.

Figura N°9 Distribución de Competencias en materia de Incendios Forestales – México



Fuente: CONAFOR – Política pública nacional de incendios forestales.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, señala explícitamente que los propietarios de los terrenos forestales y agrícolas, tienen la obligación de combatir y prevenir los incendios forestales.

CONAFOR (2010). *“El manejo del fuego plantea la integración holística de los programas de protección contra incendios forestales, el uso del fuego, la conservación de la biodiversidad, las necesidades de la comunidad rural que utilizan el fuego y la preocupación de quienes se ven afectados por el”* (pág. 32). El manejo del uso del fuego, se basa en tres componentes principales:

- Comprender los regímenes del fuego de sus ecosistemas
- Comprende las causas que determinan la intensidad del fuego en cada ecosistema y

- La búsqueda de soluciones sostenibles, mediante la planificación del uso del fuego, de acuerdo al ámbito territorial y su fin productivo o de conservación

La NORMA OFICIAL MEXICANA NOM - 015- SEMARNAT/SAGARPA – 2007 (actualizada 2009), establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Define los criterios y procedimientos que permiten el ordenamiento de las acciones sociales y gubernamentales para el manejo del uso de fuego con la finalidad de prevenir y disminuir los incendios forestales. Cabe mencionar, que la norma señala explícitamente que se aplica en forma general y obligatoria, alcanzando a todo aquel que realice aprovechamiento forestal; reguladores técnicos, propietarios de terrenos agropecuarios e incluso las administraciones de las áreas naturales protegidas. Para tal fin, los administrados deben requerir la autorización en sus respectivos municipios²⁸ bajo los anexos: I “*Aviso sobre Uso de Fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario*”, empleado básicamente para quemas agrarias – controladas. O el anexo III “*Formato para quema prescrita*”, la que se realiza con objetivos planificados de manejo de recursos naturales, composición de vegetación o condiciones de hábitat – conservación del ecosistema.

Durante el 2018, se realizaron 547 Ha de quema controladas y 328 Ha de quemas prescritas con fondos de la CONAFOR; y 1,332 Ha de quemas controladas y 56 Ha, de quemas prescritas bajo la colaboración de otras entidades. Entre otras acciones de prevención, se realizaron acciones de manejo mecánico de combustibles 455Ha por CONAFOR y 526 Ha por otras entidades, 412km de líneas negras por CONAFOR y 489 por otras entidades, operación de 73 torres de detección por CONAFOR y 116 torres de otras instancias, de igual forma charlas de capacitación y eventos de prevención cultural. Por lo que la red de involucramiento para la gestión del fuego (uso, manejo, control y prevención), es muy importante a los diferentes niveles de gobierno e interinstitucionales, la CONAFOR registra para el mismo 2018 la conformación de 422 nuevas brigadas rurales que ya efectivizan tareas de prevención y combate.

En relación al manejo del fuego en las áreas protegidas:

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) organismo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mediante la Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas 2015-2020 y la Estrategia y Lineamientos de Manejo del Fuego 2011, reconoce el uso del manejo del fuego, enfocado a la conservación y mantenimiento de los ecosistemas y del bienestar de las personas que habitan en las Áreas Protegidas. La Estrategia y Lineamientos de Manejo de fuego se enfoca en: a).- Manejo del fuego y biodiversidad, desde el pilar de la ecología del fuego. Y,

²⁸ El Anexo 02 de la norma, indica el Mapa de previsión de Riesgo de Incendios Forestales 1998-2005, señalando las zonas y la ventana de tiempo en que se pueden llevar a cabo las quemas agrícolas, técnicas y prescritas, así como la temporalidad prohibitiva.

b).- En la participación social y comunitaria.

Las acciones y concretización del manejo del uso del fuego -“Quemas Prescritas” se determinan en los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas (enmarcado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1998 - LGEEPA), que contemplan la prevención, control, combate de incendios y contingencias ambientales; dentro del Subprograma de Protección (Términos de referencia – CONAP 2019). Los planes de manejo son aprobados por la SEMARNAT, con publicación en el Diario Oficial de la Federación.

En relación a las quemas prescritas; además de la Estrategia y los Planes de Manejo, las administraciones de las áreas protegidas, deben solicitar el permiso bajo la NOM- 015, anexo III y su ejecución suelen ser realizadas por el propio personal técnico (acreditado por niveles – CONAFOR), del área protegida, apoyado en brigadas de PROCODES²⁹. La debilidad del sistema se basa en que carece de estructura organizacional propia, exclusiva para el manejo del uso del fuego, dependiendo de socios estratégicos para el cumplimiento de la programación.

El monitoreo y la detección se realiza a dos niveles:

a.- En el campo: Torres de observación (de prevención y combate) instaladas en campamentos forestales. Brigadas Móviles, de prevención en patrullajes de control y vigilancia sobre áreas claves. Estas se efectivizan bajo la coordinación de diferentes instituciones y niveles de gobierno, incluyendo ejidos y comunidades rurales. Sobrevuelos, focalizado donde no existe infraestructura de caminos, el monitoreo de ejecuta desde la cooperación pública interinstitucional y privada, mediante alertas y detección de incendios.

b.- A nivel de Vigilancia espacial: a Cargo de la CONAFOR, mediante información satelital interinstitucional, obteniendo imágenes del territorio hasta 2 veces a día e información meteorológica cada 20 min. Sumado al programa de detección de puntos de calor y al sistema de información geográfica diseñado por el servicio forestal de Canadá, que produce mapas de riesgo meteorológico, reportes diarios y especiales de condiciones de incendios.

Presupuestalmente la CONAFOR (2019) recibió para el período anual 2018, 4,269,589.0 millones de pesos mexicanos, equivalente a 962.85 €³⁰, de ellos se invirtió directamente en Incendios 79,981.0 pesos mexicanos, equivalente a 3,759.11 €, como parte del Componente “Mecanismos específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas e incendios forestales”. Sin embargo, acciones de capacitación y conformación de brigadas, entre otras actividades de apoyo, se financian bajo diferentes componentes como: Servicios Ambientales y acciones para la protección forestal, entre otros.

²⁹ Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES), programa de subsidio a los habitantes con énfasis en población indígena para la conservación de áreas naturales protegidas, dentro de los tipos de apoyo, conforman Brigadas de contingencia ambiental. CONANP 15.11.2015

³⁰ Tipo de cambio a mayo 2019 = 21.46 pesos mexicanos por Euro

d.3.- Estados Unidos de América

Con la Ley del 1 de febrero de 1905, se estableció el Servicio Forestal de los Estados Unidos, dentro del Departamento de Agricultura, a quienes se les transfiere la gestión de las Reservas Forestales Nacionales, posteriormente se denominan Bosques Nacionales. El Servicio Forestal, gestiona los incendios forestales en los bosques y praderas nacionales, en asociación con el Ejército de los EEUU. Los incendios del 1910 “Big Blowup” afectaron 12 140,569.3 millones de hectáreas en Montana, Idaho y Washington, generando grandes pérdidas, tan solo en 48 horas. Debido a ello, las políticas de supresión total de incendios se intensifican; complementándose con campañas de prevención apoyadas con el icono de la prevención Smokey Bear 1944.

En 1911 el Gobierno federal y los Estados generan alianzas para el combate cooperativo de incendios (incluyendo a posteriori asociaciones forestales privadas y propietarios de tierras). Desde 1970 con base a los estudios de la ecología del fuego el servicio forestal determina (para su área de control) qué; los incendios originados por causas naturales se deben dejarlos arder, siempre que se ubiquen en áreas silvestres. En la década de los ´80, se inician con los financiamientos en fuegos controlados como medida de precaución. Con el Plan Nacional de Incendios 2001 – The National Fire Plan, se trazan las acciones en: Extinción, restauración - el que incluye la ecología del fuego-, reducción de combustible peligroso - proyectando actividades sobre la interfaz urbana en áreas silvestres, gestión de la salud forestal - generando proyecto de erradicación de la supresión como parte integral de la salud y el control de plagas, así como de especies invasoras, y la Asistencia Rural Comunitaria.

A partir del Acta 2009 “La Ley FLAME” del 30 de noviembre, se dictamina la necesidad de generar una Estrategia de cohesión para la Gestión de Incendios Forestales, la cual se realiza bajo la tutela de la Secretaria del Interior y la Secretaría de Agricultura. La misma norma crea el FONDO FLAME³¹, para la supresión de grandes incendios (mayores a 300 acres³² continuos, o de gran complejidad o de amenaza a los bienes y comunidad o cuando los fondos anuales asignados han sido consumidos). Los fondos son asignados al Departamento del Interior (DOI) y al Servicio Forestal (USDA –USFFS).

La estrategia de cohesión para la Gestión de Incendios Forestales determinó tres objetivos: a) La restauración y mantenimiento de los paisajes recipientes, b) Comunidades adaptadas al fuego y c) Respuesta segura y efectiva contra incendios forestales.

Su implementación representa la ejecución de tres fases de planificación y análisis; que ha conllevado a la implementación de programas y actividades a nivel nacional, bajo el enfoque colaborativo interinstitucional y bajo una red regional con enfoque de paisaje.

³¹ Para el presupuesto del 2010, representaron \$ 61 millones para DOI y \$413 millones para USDA – USFS.

³² 121,406.0 hectáreas

Bajo esta visión de paisaje y holística del fuego, se crearon tres comités de estrategia regionales (RSC) y un Equipo Nacional de Análisis Científico (NSAT).

Entre la implementación de las tres fases, se generaron;

Primera Fase - constituyó el Plan de la propia estrategia, que aborda las necesidades de todos los involucrados sin distinción de propiedad o jurisdicción territorial, articulando las necesidades y requerimientos regionales con la planificación nacional.

La Segunda Fase ha significado las evaluaciones regionales (Oeste, Sureste y Noreste), enfocando la vulnerabilidad y/o aumento del riesgo del territorio y de sus valores a la presencia o ausencia del fuego, desde el punto de vista técnico – científico y de los agentes del territorio. Además de la generación de un marco de comunicación efectiva. La Tercera Fase – constituye la formulación de los Informes de análisis de riesgo para cada región, y en la elaboración de los respectivos Planes de acción regionales; los que identifican las propuestas de acciones y estrategias integrales para la minimización de los riesgos identificados.

Lo importante de la ejecución de la estrategia, es el reconocimiento de gestionar los recursos naturales como nación y aceptar la permanencia de los incendios forestales como una característica eco-sistémica del territorio. Así mismo permite el flujo de información bidireccional interinstitucional. Se suma a ello la generación de un marco estratégico funcional en todo el país, pues los planes institucionales actuales, deben enlazarse a los objetivos y estructura de la Estrategia de Cohesión.

En temas de atención de incendios, los EEUU mantienen una red de respuesta extensa, interinstitucional dependiente de la propiedad de las competencias del uso de la tierra. Para ello, el sistema de manejo de incendios forestales, se basa en la cohesión de las agencias federales³³, tribales, estatales³⁴ y locales³⁵, cada nivel mantiene su propia estructura organizacional en gestión de incendios forestales. De acuerdo a la intensidad y expansión de los incendios, los niveles de respuesta se van complementando con los niveles superiores.

El Centro Nacional de Coordinación Interinstitucional – The National Interagency Fire Center (NIFC, reúne la coordinación de las agencias federales del Departamento del Interior y del Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación, específicamente para el combate de incendios forestales. Genera la data estadística de los incendios del País, catalogados por el área afectada, costos, causas e incendios prescritos.

³³ Se suman a la USFFS (la Agencia se distribuye en 09 regiones geográficas), en el manejo de incendios, las agencias federales: U.S. Fish & Wildlife Service (Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EEUU), National Park Service (El Servicio de Parques Nacionales), U.S. Fire Administration - USFA (Administración de Incendios de los Estados Unidos), U.S. Department of the Interior, Office of Aviation Services (El Departamento del Interior, Oficina de Servicios de Aviación), National Weather Service (Servicio Meteorológico Nacional), Administration for Native Americans (la Agencia de Asuntos indios) y Military Partners (Militar de Estados Unidos).

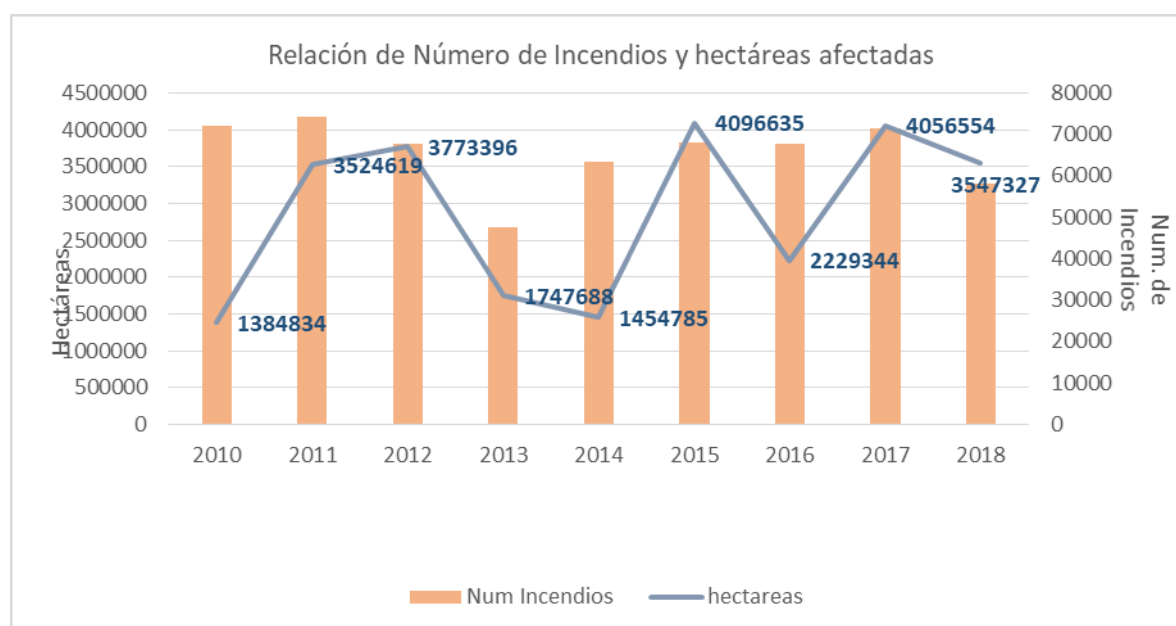
³⁴ National Association of State Foresters., administran los bosques y pastizales Estatales

³⁵ U.S. Fire Administration – USFA.

Es el encargado de coordinar la movilización de recursos, bajo cuatro acciones: Despacho de equipos y suministros, gastos generales y despacho de tripulación, despacho de aeronaves, servicios de inteligencia y predictivos. Articula las operaciones inter agencias, es el único centro autorizado para el despacho de apoyo aéreo, y los smokejumpers³⁶. Mantiene una propia red meteorológica automatizada remota (RAWS), que se enlaza cada hora al Servicio Meteorológico Nacional mediante el satélite GOES. La Coordinación del NIIC, se adjudica para todo tipo de incidente en los EEUU.

Con base a los análisis del Departamento del Interior, el 90% de los incendios son originados por causa antrópica, fogatas no controladas, quemas de escombros, líneas eléctricas caídas, cigarrillos y actos intencionales; el 10% restante son de origen natural – rayos. Texas, California y Carolina del Norte son los estados con mayor número de incendios y mayor área afectada. The National Interagency Fire Center 2018, indicaba que la suma de estos tres Estados era equivalente a 3,722,382.0 acres (1,506,366.4 Ha), representando el 42% de los incendios (por áreas afectadas) a nivel nacional. El total de incendios del 2018 es 58,083.0 incendios y 8,767,492.0 acres (3,548,011.82 Ha).

Figura N° 10 Relación entre el número de incendios registrados y hectáreas afectadas 2010-2018



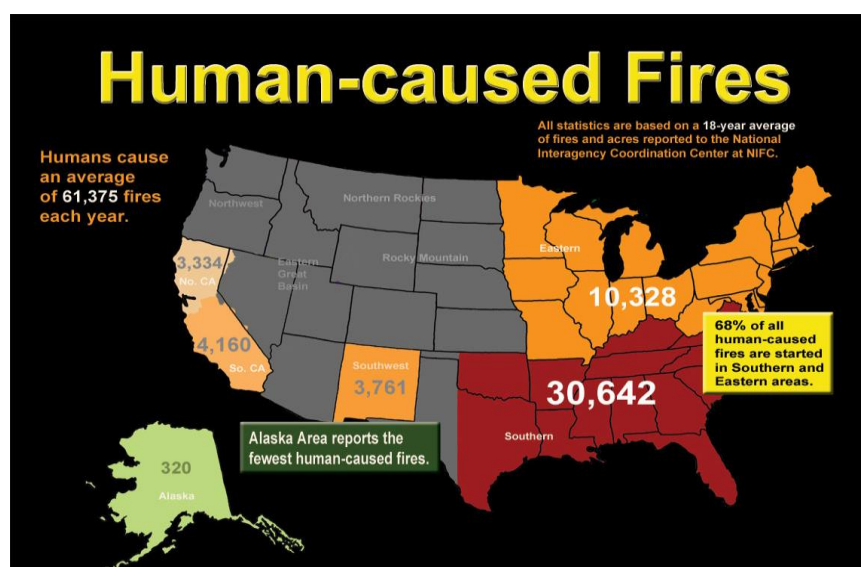
Fuente: Elaboración propia, basado en los datos estadísticos de National Interagency Fire Center (NIFC)

³⁶ Personal de combate de fuego en paracaídas, para acceder a lugares de difícil acceso

El reporte de las 3 regiones, (implementadas a partir de la Estrategia de Cohesión) y el análisis de los datos estadísticos del 2010-2018, señalados por la NIFC, la región Sureste y Este suman el 68% de focos de ignición antrópicos, con un promedio (con base a 10 años de análisis), de 61,375 incendios por año y 2.8 millones de acres (1,133,098.62 Ha) anuales quemados.

El 10 de mayo del 2019, se registraron 10,625 incendios forestales en 211,923.0 acres (85,760.59 Ha)

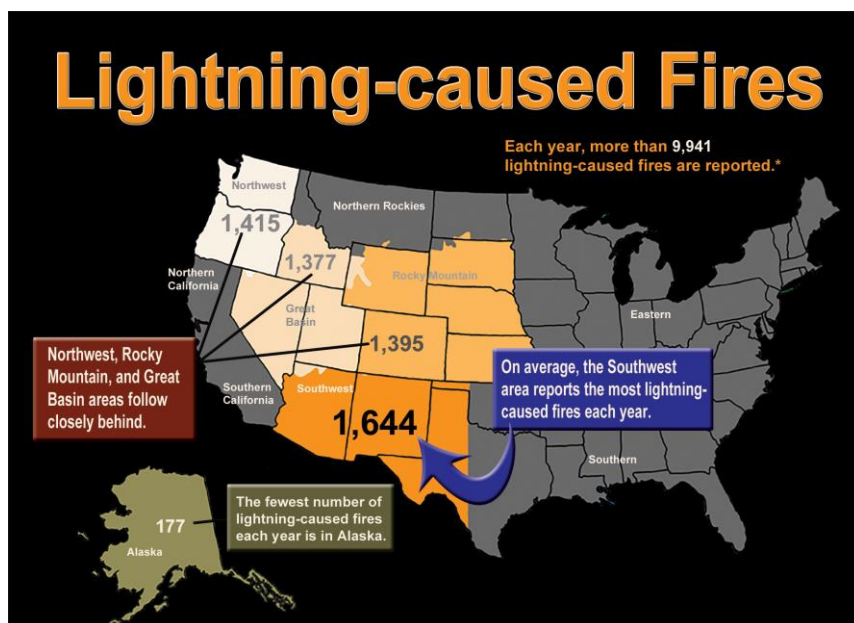
Figura N°11 Incendios forestales causadas por fuentes antrópicas, distribución por Regiones



Fuente: National Interagency Fire Center, actualizado al 03-01-2019.

La zona sur oeste de la gran región Oeste es la que cuenta con mayores episodios de incendios causadas por rayos con un promedio anual de 1,644 episodios, en contraposición la zona de Alaska es la que menor número de incendios causados por rayos registra; sin embargo, la afectación en promedio anual es de 1.4 millones de acres (566,549.3 Ha) siendo el mayor promedio de toda la Región, cabe indicar que el promedio anual de área afectados por incendios de origen natural es de 3.8 millones de acres (1.5 millones de Ha) 35% más que los quemados por causas antrópicas

Figura N° 12 Incendios forestales causadas por Rayos, distribución por Regiones



Fuente: National Interagency Fire Center, actualizado al 03-01-2019.

La Nasa ofrece mapas actualizados bajo sus sistema FIRMS (Fire Information for Resource Management System), pero es el National Interagency Cordination Center – NICC, quien mantiene las alertas, monitoreo de los combustibles, los Índices de Vegetación y peligros de incendios, entre otros.

Adicional a ello, el portal de Información y Tecnología sobre incendios forestales WFIT, proporciona la información unificada de las diferentes agencias, enfocado a las necesidades de los combatientes forestales, basándose en el Reporte integrado de Información de Incendios Forestales (IRWIN) y el Proyecto de implementación de despacho interinstitucional (IDIP). La plataforma solo es disponible para las agencias y personal oficial, mediante un registro de asignación en el FIRENET.

Respecto a la Gestión del Uso del fuego y quemas prescritas.

El fuego prescrito es una herramienta utilizada ya desde los años 80, reafirmada con los principios Forestales Federales de Manejo de Fuego 1995, Políticas y Revisión de Programas del gobierno, la Política de Incendios Forestales Federales, el Plan Nacional de Incendios del 2001, la Ley FLAME, la estrategia de cohesión para la Gestión de Incendios Forestales, e incluso inmersos en los Planes de Acción regionales. El Grupo Nacional de Coordinación de Incendios forestales (NWCG)³⁷, publica el 2017, la Guía “Interagency

³⁷ El Grupo Nacional Coordinador de Incendios Forestales “National Wildfire Coordinating Group – NWCG”, lidera la interoperabilidad de las agencias a nivel nacional, emite las normas de operaciones y comanda las operaciones

Prescribed Fire Planning and Implementation Procedures - 484” que establece las normas nacionales, interinstitucionales para la planificación y ejecución de quemas prescritas; define términos comunes y señala que, las acciones de quemas prescritas deben obedecer a objetivos de gestión de recursos. Por lo cual, la organización/agencia; deberá contar con un Plan de Gestión de Recursos o un Plan de Manejo del Fuego o con ambos; donde se sustentará y articulará el Plan de Quema.

La guía 484 señala que las agencias con actividades de quemas prescritas, deberán contar con una autoridad de quemas y con personal de campo con calificación mínima en PSM 310-1 “Sistema de Calificación de Incendios Forestales”

La NWCG (marzo 2018) publicó la plantilla 484-1, “Plan de quema prescrita”, el cual es de uso transversal a todas a las agencias, estandarizando la información y el análisis técnico. El 484-1 rige las especificaciones mínimas requeridas para la prescripción, e indica la articulación del Plan de quema prescrita, con el cumplimiento de la Ley de Política Ambiental Nacional que dependiendo del nivel de la prescripción, podría contar con: Declaraciones de Impacto Ambiental o Evaluaciones Ambientales o Exclusiones Categóricas³⁸. Además, el plan debe cumplir con las normativas y coordinaciones de la Ley de Protección de Bosques Tribales, Ley de Restauración Forestal y la Estrategia Nacional Cohesiva de Gestión de Incendios Forestales.

Los planes de quema 484-1, son aprobados por el administrador de la agencia y en casos de circunstancias singulares de expansión o compromiso de nivel del riesgo, requerirán la aprobación de mayor nivel gubernamental. El Plan de quema, determina al jefe de quema prescrita y es revisado por un técnico de Planes de quema. En ambos casos el personal debe mantener acreditaciones y nivel de calificación acorde a la prescripción que se realizará.

Con base a las estadísticas del NIFC del período 1998 hasta el 2008, siendo el 2008 en que los fuegos prescritos fueron contabilizados por separado de los incendios forestales, se entiende (no necesariamente), que las quemas prescritas en el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (FWS) y las ejecutadas por el Servicio de Parques Nacionales (NPS), obedecerían al mantenimiento de los hábitats y sistemas ecológicos, la data promedio desde 1998 al 2008, señala que la FWS, realizó 3 quemas, representando 12,667 acres (5,126.05 Ha), y el NPS realizó 78 quemas, representando 41,437 acres (16,768.6 Ha)

En relación a los costos, El Departamento del Interior publica que el 2018 solo en costos de supresión, el Gobierno invirtió \$ 3,143,256,000.0 dólares americanos³⁹. El gráfico muestra el

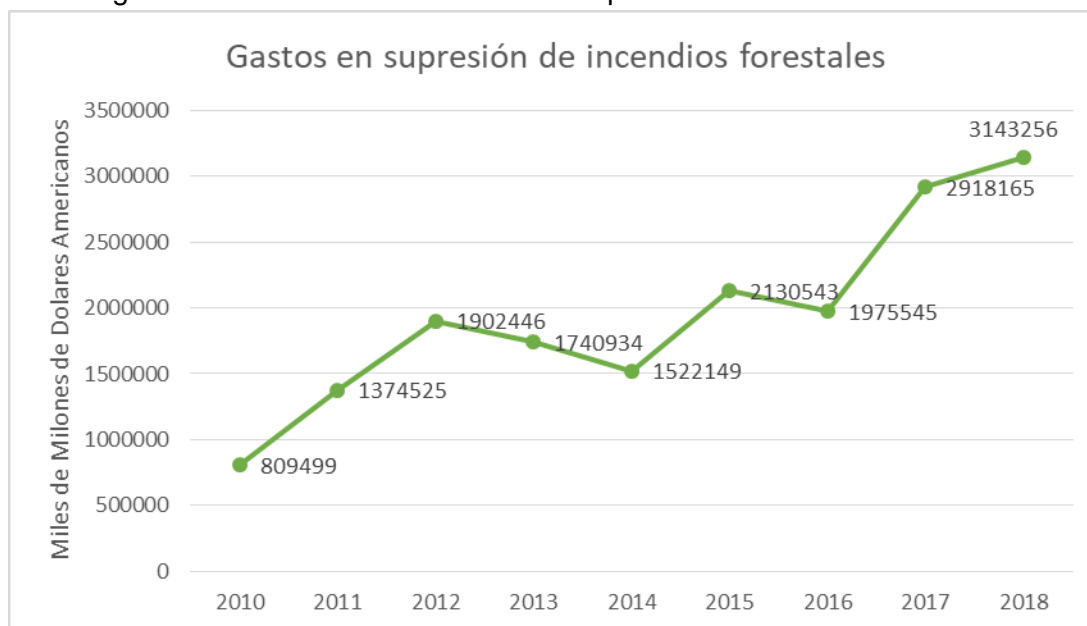
de incendios forestales que necesitan la coordinación de más de un agencia, federal, estatal, tierras de pueblos indígenas, y socios locales

³⁸ Exclusiones categóricas, constituye el nivel más bajo de análisis de la política ambiental nacional. EEUU, y se refiere q que las acciones a realizar no tendrán un efecto significativo individual o acumulativo en el ambiente, por lo que no se requerirá una evaluación ambiental ni declaración de impacto ambiental. National Environmental Policy Act - NEPA. Recurso online “Exclusiones categóricas”.

³⁹ € 2 816 891,729.52 (tipo de cambio \$0.9)

comportamiento del gasto del 2010 – 2018, observando un alza a pesar que las hectáreas quemadas el 2018 son menores en relación a los cuatro años precedentes (ver figura N°8). NIFC y califica a los incendios; Complejo Mendocino, Carr Fire y Camp Fire del 2018, entre los más grandes, más destructivo y más mortífero respectivamente en la historia de los EEUU. (Citado por Insurance Information Intitute, 2019)

Figura N° 13 Costos Federales en la Supresión de Incendios Forestales



Fuente: Elaboración propia, basada en el reporte 1985-2018, del Departamento del Interior de los EEUU

III.- OBJETIVOS

Objetivo General.-

Proponer un modelo de Gestión del uso del fuego en las Áreas Naturales Protegidas por el Estado, del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas del Perú (SINANPE), considerando a los ecosistemas influenciados por el fuego, a los claros agropecuarios de las Zonas de Uso Especial y Zonas de Amortiguamiento que lo requieran.

Objetivos Específicos.-

- Identificar las Áreas Naturales Protegidas que han presentado el mayor número de eventos de fuego o la mayor incidencia de eventos de fuego en el rango de los años evaluados
- Definir la causalidad de los eventos de fuego, Antrópicos y Naturales /Ecosistemas dependientes
- Generar una propuesta de gestión del uso del fuego, que se articule de forma integral al modelo actual de gestión del SINANPE. El mismo que tomará el ejemplo y experiencia de 3 modelos internacionales ; Cataluña, México y EEUU

IV.-DESCRIPCION DEL ENTORNO GEOGRÁFICO - AMBIENTAL, SOCIAL - ECONÓMICO

A.- A Nivel de País

a.1 Entorno Geográfico - Ambiental

El Perú está ubicado en el noroeste sobre la costa del Pacífico de Sud América entre la Línea Ecuatorial y el Trópico de Capricornio, entre las siguientes coordenadas:

Tabla N°1 Coordenas Geograficas y UTM – WGS84 del Perú

Vértices Extremos	Geográficas		UTM - WGS 84		
	Latitud Sur	Longitud Oeste	Latitud	Longitud	Zona UTM
Norte	0°2'13"	75°10'34"	480402	9995935	18
Sur	18°21'4"	70°22' 37"	354477	9970396	19
Este	12°30'0"	68°39'11"	537715	8617819	19
Oeste	4°40'55"	81°19'44"	463544	9482480	17
Fuente: Propia, generada con base de la información del Geo servidor IGN					

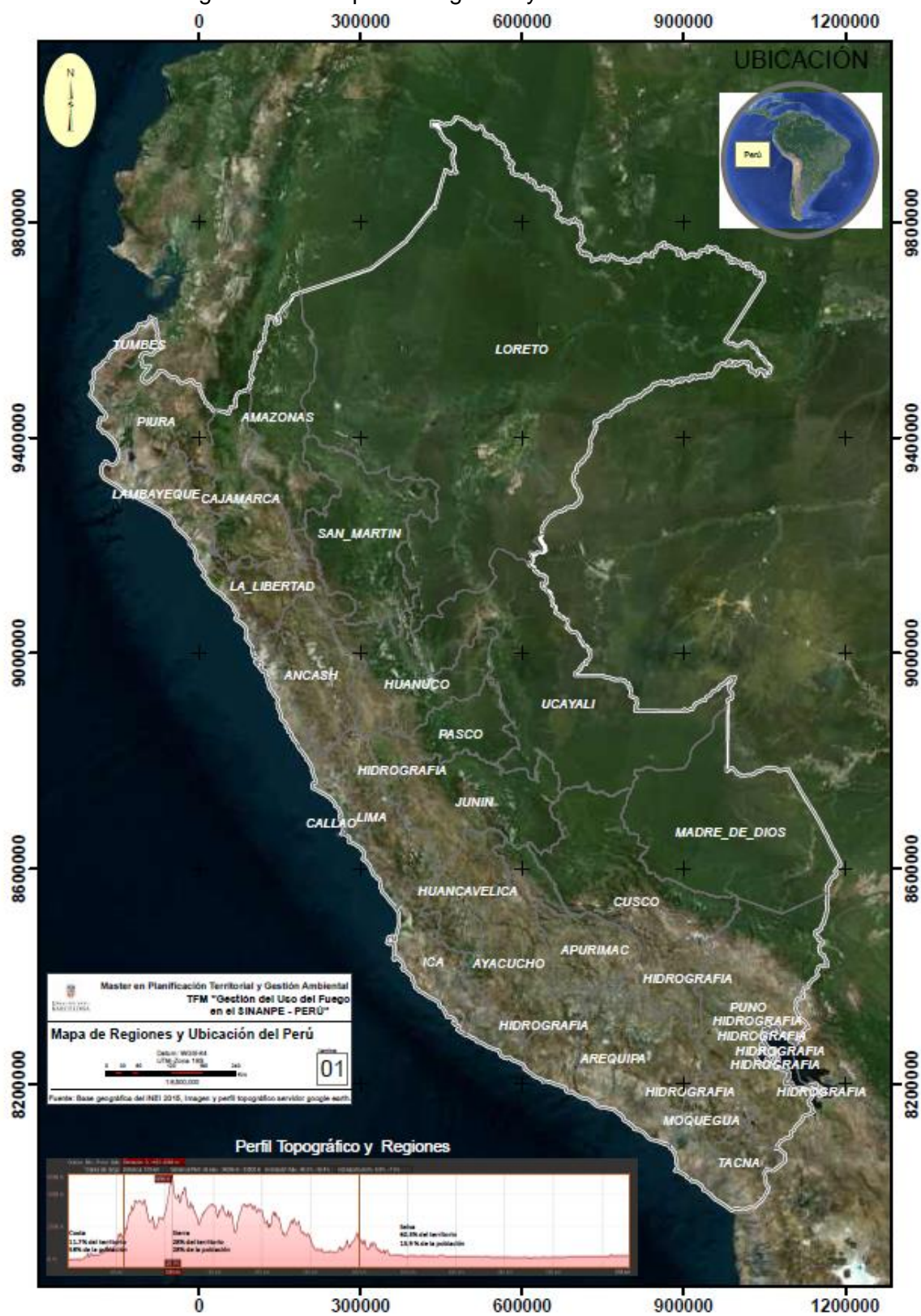
Limita por el Norte con los países de Ecuador y Colombia, al Sur con Chile, al Sur Este con Bolivia, al Este con Brasil y al Oeste con el Océano Pacífico, ejerciendo soberanía sobre la proyección de su costa hasta las 200 millas marinas. Comprende una superficie de 1,285,215.60 Km², (128,521,560.0 Ha). Cordero (2012) ubica al Perú como el tercer país de Sudamérica más extenso espacialmente y entre los 20 más grandes del mundo.

Entre las grandes unidades geomorfológicas, destaca la Cordillera de los Andes ocupando longitudinalmente el 31.8% del territorio, siendo el punto más alto el pico Huascarán Norte con 6,780 metros sobre el nivel del mar. La vertiente oriental de la Cordillera, da origen a la cuenca amazónica determinando la selva alta (400 msnm -1000 msnm) y la selva baja (80 msnm – 400 msnm). El punto más bajo se ubica en el desierto de Sechura con una profundidad de 34 metros bajo el nivel del mar.

Se reconocen 3 grandes regiones: Costa con 11.7%⁴⁰, Sierra con 28% y la Selva con el 60.3% del territorio.

⁴⁰ Incluye las Islas

Figura N° 14 Mapa de Regiones y Ubicación del Perú



Fuente: Elaboración propia generado con la base gráfica del INEI 2015, Imagen y perfil topográfico, servidor google earth

El Instituto Geográfico Nacional-IGN (2015) indica que el Perú además de su ubicación respecto a la línea ecuatorial se asienta sobre el Cinturón de Fuego del Pacífico, siendo por ello un país tectónico. Presenta variedades geoambientales determinadas por la Corriente Peruana de Humboldt o Corriente del Pacífico, los vientos Alisios, el Anticiclón del Pacífico Sur y el Anticiclón del Atlántico a los que se suma la corriente del Niño o ENSO.

Pulgar Vidal (1963) ajusta las regiones del Perú por unidades biogeográficas, siendo 8 y estando aprobadas por la Asamblea del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Actualmente, con base a la clasificación mundial desarrollada por el Banco Mundial y el Fondo Mundial para la Naturaleza – WWF, Dinerstein et al (1995) el Perú registra 20 ecorregiones terrestres y 02 marinas de las 191 determinadas para Latinoamérica y el Caribe. Oficialmente el Ministerio del Ambiente (2018) aprobó el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, el cual reconoce 36 unidades ecosistémicas; 11 en la selva tropical, 3 en las yungas, 11 en la zona andina, 9 en la costa, 2 en lagos y lagunas, a escala 1/100,000.

Sobre la hidrografía, la Autoridad Nacional del Agua – ANA (2016) señala que el recurso hídrico es generado en la zona alto andina, de este el 97% discurre por la vertiente atlántica en 84 cuencas, el 2.5% por la vertiente del pacífico en 62 cuencas; el 0.5% discurren a la cuenca endorreica del Lago Titicaca en 13 cuencas.

La ubicación espacial del Perú determinaría un clima ecuatorial – caluroso y húmedo, presentándose este sólo en la selva amazónica y en la parte más septentrional de la Costa con un clima semi-tropical; en el resto del país la cordillera andina, la corriente de Humbolt y los vientos alisios modifican los patrones.

Por su parte, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), ha generado el mapa climatológico reconociendo 27 unidades⁴¹, determinado en 8 regiones biogeográficas, que van desde la costa árida y cálida, valles interandinos del tipo templado, frígido y polar, hasta los del tipo cálido y lluvioso de la selva

Se describe climatológicamente a: La costa sur y media con un clima desértico muy seca con temperaturas de 16°C – 23°C y escasas de lluvias, la Costa norte por la influencia de la corriente del Niño, presenta las mayores precipitaciones de la zona costera, entre 0-300 mm anuales con distribución irregular y con registros acumulados anuales de 500 mm; es la zona más afectada en eventos Niño. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 23°C – 27.8°C. La Sierra Norte, (caracterizada por no presentar glaciares) influenciada por los valles interandinos, desarrolla un clima semi seco – templado, semi frío y frío con ausencia de lluvias en otoño, invierno y primavera; presenta una atmosfera seca a húmeda y el período lluvioso es de setiembre a abril, pudiendo superar los 1,000 mm. La Sierra Central, presenta clima semi – seco, templado y con ausencia de precipitaciones en otoño, invierno y primavera, presentando una atmosfera húmeda. Las zonas más altas a ambas vertientes mantienen un clima más frío y la atmosfera es más seca.

⁴¹ Basado en el método de clasificación climática de Warren Thornthwaite

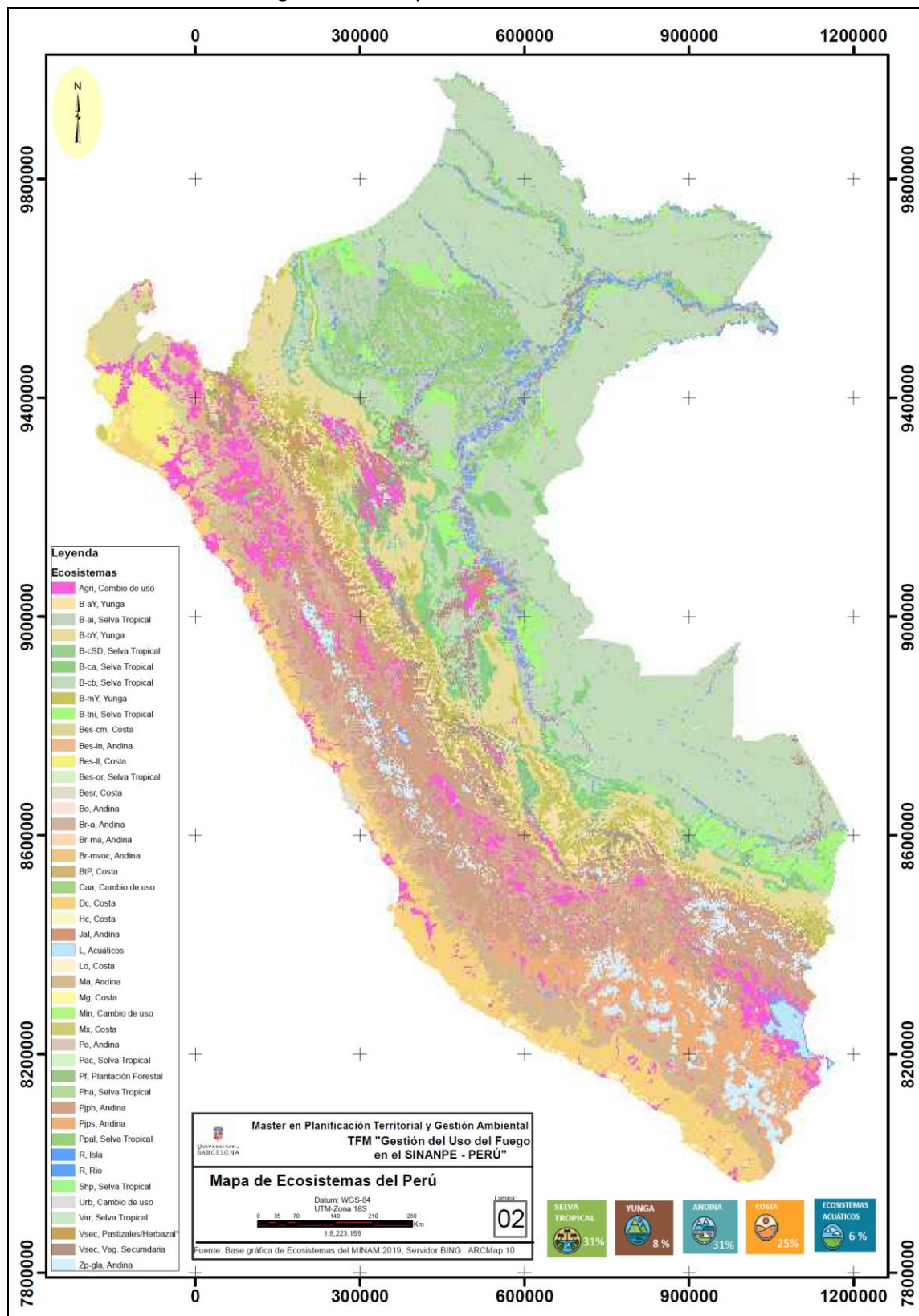
La Selva alta, de tipo muy lluvioso a lluvioso y templado, con invierno seco y abundante precipitación durante todo el año, la temperatura promedio anual de verano a invierno es de 27°C, en períodos de friaje hasta 10°C. La Selva baja, muy lluviosa, cálida de sabana y muy húmeda con invierno seco y abundante precipitación durante todo el año, alta concentración de vapor de agua en la atmosfera. Presenta temperatura media anual mayor a los 25°C, hasta con valores próximos a los 38°C entre los meses de setiembre a noviembre; “Los friajes” constituyen un episodio climatológico importante, caracterizado por la llegada de vientos helados provenientes de la Antártida entre los meses de junio – agosto, llegando hasta 10°C.

Figura N°15 Ecosistemas por Regiones Naturales

REGIÓN NATURAL	ECOSISTEMA
SELVA TROPICAL 	Pantano herbáceo-arbustivo (*)
	Sabana húmeda con palmeras (Pampas del Heath)
	Pantano de palmeras (*)
	Bosque aluvial inundable de agua blanca (Várzea)
	Bosque aluvial inundable de agua negra (Igapó)
	Bosque de terraza no inundable
	Varillal
	Bosque de colina baja
	Bosque de colina alta
	Bosque de colina de Sierra del Divisor
	Pacal
	Bosque estacionalmente seco oriental (Huallaga, Ene-Perené, Urubamba)
YUNGA 	Bosque basimontano de yunga
	Bosque montano de yunga
	Bosque altimontano (pluvial) de yunga
	Matorral montano
ANDINA 	Páramo
	Pajonal de puna seca
	Pajonal de puna húmeda
	Bofedal (*)
	Zona periglaciaria y glaciaria
	Jalca
	Matorral de puna seca
	Bosque relicto altoandino (queñoal y otros)
	Bosque relicto montano de vertiente occidental
	Bosque relicto mesoandino
	Bosque estacionalmente seco interandino (Marañón, Mantaro, Pampas y Apurímac)
	Matorral andino
COSTA 	Bosque tropical del Pacífico (Tumbes)
	Manglar (*)
	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
	Loma costera
	Matorral xérico
	Bosque estacionalmente seco de llanura
	Bosque estacionalmente seco ribereño (algarrobal)
	Desierto costero
	Humedal costero (*)
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 	Lagos y lagunas
	Ríos

Fuente: Tomado de “Definiciones conceptuales de los Ecosistemas” MINAM 2018

Figura N° 16 Mapa de Ecosistemas del Perú



Fuente: Elaboración propia, generado con la base gráfica de Ecosistemas – MINAM 2019, Imagen servidor google earth.

El patrón general del país se constituye por: otoño (20 marzo), invierno (21 junio), primavera (22 setiembre) y verano (21 de diciembre).

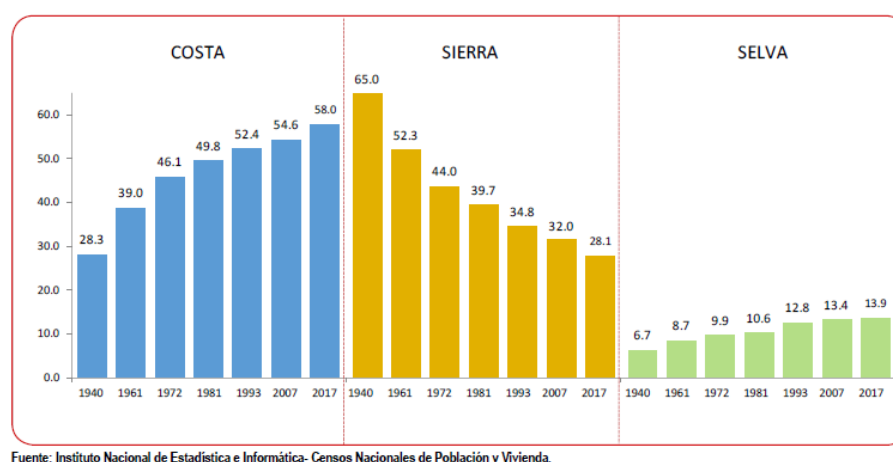
Estas condiciones ambientales han generado que el Perú sea uno de los llamados países mega diversos con 84 de las 104 Zonas de Vida (Holdridge); por su parte la WWF (2006) identifica 20 tipos de hábitats de las 26 registradas a nivel mundial. La superficie total del país es de 128,521,560.00 hectáreas (tercer país más extenso en Sudamérica). La memoria descriptiva del mapa nacional de cobertura vegetal del Ministerio del Ambiente (2015) reconoce más de 72 millones de hectáreas (56% del territorio) cubiertas de bosques (pág. 20-22). Previamente el Reporte Forestal Nacional-FAO (2004) señala al Perú como el segundo país con mayor extensión de bosques en Sudamérica y noveno en el mundo. La UICN (2013) reconocen al Perú dentro de los 17 países de mayor diversidad biológica mundial basado en los patrimonios mundiales.

a.2 Descripción Sociodemográfica y Económica

Con base al CENSO 2017, la población peruana estimada es de 31,237,385.00 habitantes, con una tasa de crecimiento intercensal del 10.7%⁴² siendo el quinto país más poblado de América del Sur y el octavo en el continente americano.

Respecto a la distribución demográfica el Perú cuenta con 24 Departamentos y 01 provincia Constitucional (25 Regiones Administrativas) distribuidos en 03 grandes regiones geográficas, siendo la Costa con mayor asentamiento poblacional 58%, seguido por la Sierra con el 28% y la Selva con el 13.9%. Sin embargo, el Censo 2007- elaborado por el INEI, ha registrado un incremento del 13.8% en la Costa y del 10.9% en la Selva mientras la Sierra ha decrecido en 5.7%.

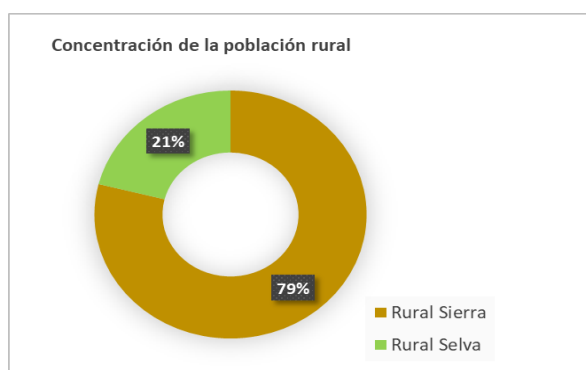
Figura N°17 Evolución de la Distribución de la población de habitantes censados, por regiones naturales 1940-2017 (porcentaje)



⁴² Período 2007-2017, Reporte Perú: Crecimiento y distribución de la población, 2017 – Primeros Resultados. Día del Censo 22-10-2017

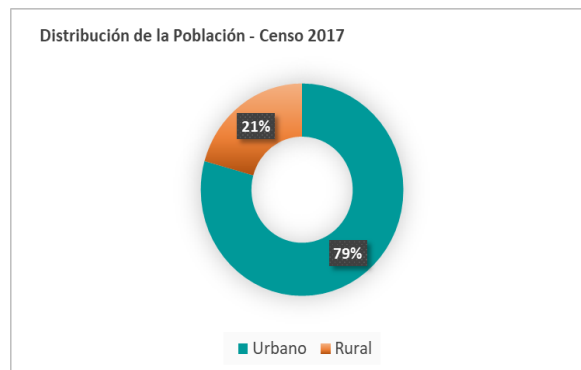
El 79.3% (23,311,893) de los habitantes se ubican en la zona urbana y el 20.7% (6,069,991 habitantes) en la zona rural (Tomo I, pág. 45), siendo esta quien muestra una tasa de decrecimiento del 21% respecto al censo 2007 y se ubica principalmente en la Sierra con el 79% del segmento poblacional. (Tomo I, pág. 33 y 34).

Figura N°18 Concentración de la población rural, Sierra y Selva



Fte: Elaboración propia basado en información del Censo 2017 – Tomo 01 – INEI

Figura N°19 Distribución de la población – habitante. Urbanos y Rural



Fte: Elaboración propia basado en información del Censo 2017 – Tomo 01 – INEI

En relación a los pueblos indígenas u originarios el Ministerio de Cultura - BDPI ha identificado 55, de estos 4 se ubican en la zona andina y 51 en la zona amazónica (12 de los cuales viven en situación de aislamiento voluntario). El total de los habitantes indígenas aproximado es de 4 millones, equivalente al 14.8% de la población total del Perú. De ellos 1,923,868.0 habitan en comunidades indígenas u originarias; de estos 623,614 en pueblos indígenas de la Amazonía y 1,300,254.0 en comunidades campesinas Andinas.

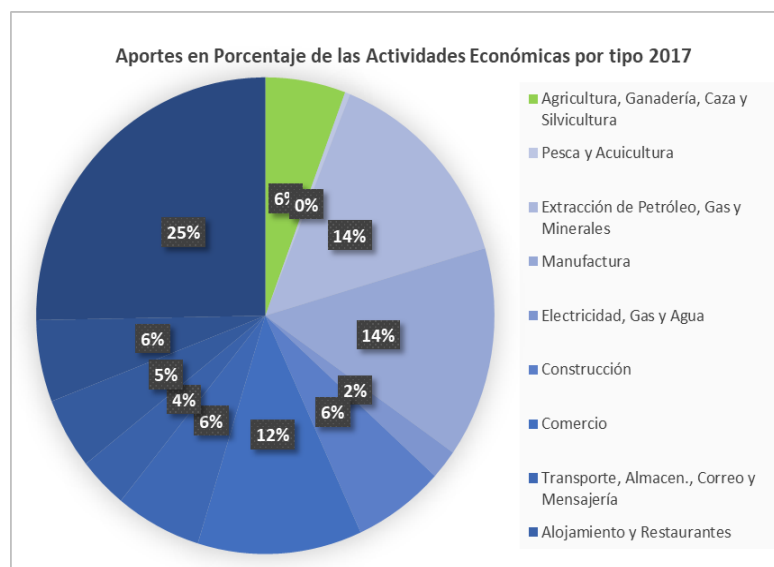
Figura N°20 Ubicación de la población indígena u originaria que vive en comunidad (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia en base a información de la Resolución Ministerial N° 246-2018-MC. Pág. 9

Económicamente el Producto bruto interno (PBI), del país se basa en los Servicios 23% PBI, seguido de la extracción de hidrocarburos – Minería y Gas, así como de la Manufactura 13% PBI respectivamente, sectores primarios como la Agricultura, Ganadería, Silvicultura representan el 5% del PBI⁴³

Figura N°21 Aportes de las actividades económicas al PBI nacional 2017
(Porcentajes)



Fuente: Elaboración propia basado en información: “Perú: Producto Bruto Interno por años, según actividades económicas – Valores a precios constantes – INEI”

Con base a la información de la Encuesta Nacional de Hogares - ENAHO 2017, tomada por la Resolución Ministerial N° 246-2018-MC (pág. 9), la población indígena presenta los más altos porcentajes de pobreza 26.09% es pobre, y el 6.83% es en extremo pobre.

b.- A nivel de Áreas Naturales Protegidas (ANPs) Entiéndase a ANP a las Áreas Naturales Protegidas por el Estado Peruano, circunscritas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado del Perú – SINANPE, cuyo ente rector es el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP).

Los objetivos de la presente propuesta, se enmarcaran en las ANPs con ecosistemas con presencia de fuego, Zonas con Uso Agropecuario y sus Zonas de Amortiguamiento que requieren un sistema de manejo de fuego o utilizan técnicas agrícolas con fuego, las cuales se desarrollan en el capítulo IX y X.

⁴³ INEI - Producto Bruto Interno por años, según actividades económicas – Valores a precios constantes - INEI al 15 de Setiembre 2018. Datos Analizados del Cuadro N° 01

V.- METODOLOGIA

Para el logro de los objetivos y de la propuesta de solución al problema señalado en la Justificación del presente trabajo, se realizarán las siguientes etapas metodológicas:

- *Revisión Bibliográfica.*- normativa, publicaciones científicas, reportes institucionales nacionales y extranjeros, incluye la revisión de plataformas espaciales que garanticen la obtención de información sustentatoria, relevante y fidedigna con eficiencia en su aplicabilidad
- *Análisis de base de Datos.*- de los reportes estadísticos oficiales generados por el SERNANP, sobre las ocurrencias de incendios, áreas afectadas y usos agropecuarios afectados. Con esta información se generará la valoración de pérdida de los mismos, enfocado a la producción estimada y espacio degradado. Este Análisis se apoyará en información geoespacial generada.
- *Propuesta del Marco de Gestión del Fuego de las ANPs identificada,* se estudiará los modelos de gestión del uso del fuego en espacios naturales de; Cataluña, México y EEUU, bajo las consideraciones necesarias diferenciales de gobierno y estructura, que permitan proponer una inserción clara de la gestión del fuego en la estructura Nacional y articulación con las Áreas Naturales Protegidas del Perú.

VI.- BASE NORMATIVA PERUANA Y COMPROMISOS MUNDIALES EN EL QUE SE SUSTENTA LA PROPUESTA

a.- Base Normativa Peruana

El presente tiene por objetivo realizar la compilación de la normativa existente relacionada con la conservación de los recursos naturales, el reconocimiento de las técnicas ancestrales de los pueblos indígenas u originarios, así como de la promoción de la agricultura familiar y migratoria, los cuales se analizarán y se propondrán una concatenación normativa que permita el desarrollo e implementación de la Gestión del uso del fuego en las Áreas Naturales Protegidas del Perú, con ecosistemas dependientes así como en los claros agrícolas dentro de las ANP's identificadas en el presente estudio y sus Zonas de Amortiguamiento.

a.1 La Ley N° 28611 del 15 de octubre del 2005 - Ley General del Ambiente, Capítulo 2 – Política Nacional del Ambiente. Artículo 1, define como Objetivo mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo y el desarrollo sostenible del país mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de las personas.

El Artículo 71 señala el reconocimiento, respeto, registro, protección y contribución de la aplicación de los conocimientos colectivos, innovaciones y prácticas de los pueblos indígenas, comunidades campesinas y nativas, en tanto ellos constituyen una manifestación de sus estilos de vida y tradicionales y son consistentes con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos naturales. Por tanto el Estado promueve su participación, justa y equitativa en los beneficios derivados, fomenta su participación en la conservación y la gestión del ambiente y de los ecosistemas

a.2 La Política Nacional Forestal y Fauna Silvestre, aprobada mediante Decreto Supremo N° 009-2013-MINAGRI del 13 de agosto del 2013, establece como objetivo el asegurar el desarrollo sostenible a través de una adecuada gestión y administración de los recursos forestales y de fauna silvestre. Establece el Eje de Política N° 2 sobre Sostenibilidad, que detalla lo siguiente:

Eje de Política 2. Sostenibilidad

Lineamiento 1: Conservación, protección, mantenimiento, mejora y aprovechamiento sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre de la Nación, así como de las plantaciones forestales en predios privados y comunales, en el marco de un enfoque ecosistémico.(...)

Sensibilización y difusión acerca de la importancia de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre para la mitigación y adaptación al cambio climático, así como en la reducción del riesgo de desastres naturales y la provisión de energía renovable y sostenible proveniente de la biomasa

a.3 La Ley N° 29763 del 22 de julio del 2011– Ley Forestal y de Fauna Silvestre, en su artículo 27°, señala el carácter prohibitivo del fuego y sanciona al quien lo provoque, determinando que constituye una falta muy grave, sancionada con multas de 10 hasta 5,000 UIT⁴⁴ y también considera un delito ambiental, enmarcado en el 310 del Código Penal. Art. 4. De igual forma el DS N° 018-2016—MINAGRI “Reglamento de la Ley Forestal”, redefine el diseño prohibitivo de la quema y en consecuencia la sanción contra quienes generen fuego.

El Artículo 17° señala que el Plan Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, está constituido por diversos Planes, en el que se enmarca el recientemente aprobado “**Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales 2019-2022**”, plan que si bien es cierto, reconoce al fuego en su rol natural de regulador de algunos ecosistemas, señala también que, su uso principal como agente de deforestación, ha modificado la estructura de los procesos naturales. Además que desconociéndose los efectos negativos que pudiera generar su uso sobre el ambiente, la biodiversidad y la salud, se mantiene la restricción y prohibición de su uso y manejo normativo; Sin embargo, el marco lógico del mismo plan; señala la necesidad de adecuar el marco normativo que permita el desarrollo de investigación para el manejo y uso del fuego. Dentro del Objetivo 3 “*La adecuación del marco legal acorde a las necesidades nacional relacionadas con la prevención y reducción de riesgos de incendios forestales*”, cuyo indicador es “*Número de normas aprobadas en manejo y uso de fuego*”, reafirmando la posición de la necesidad de acciones previas en el Objetivo 4 “*Promover la gestión del conocimiento sobre prevención y reducción de riesgos de incendios forestales*”, cuyo indicador es un mandato a las Regiones y Sedes Desconcentradas en “*Investigaciones en naturaleza del fuego y especies resistentes a los incendios y que cuentan con brigadas capacitadas en prevención y combate de incendios forestales*”, los indicadores de desempeño señalan como meta del proceso normativo el 2020 y el 2022. Finalmente el Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales 2019-2022, cuyo objetivo central es: *generar la normativa y estrategias necesarias para la disminución de ocurrencias de incendios forestales y evitar así la pérdida del patrimonio forestal y de la fauna silvestre de la Nación*. Propone que a su culminación y contando ya con la re – estructuración normativa, además de las investigaciones y acciones de implementación necesarias, se generará el Plan Nacional de Control de Incendios Forestales, el que involucraría la Gestión del Uso del Fuego.

a.4 Ley N° 29664 del 19 de Febrero del 2011, del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERED), el cual se crea como un sistema funcional interinstitucional, sinérgico descentralizado transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos, generar prevención mediante lineamiento de política, procesos e instrumentación para la Gestión del Riesgo de Desastres, que de acuerdo a la propia Política Nacional marco, incluye la rehabilitación y reconstrucción de zonas afectadas. Que en el marco de sus competencias se ha generado el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PLANAGERD 2014-2021, que constituye el documento de planificación

⁴⁴ Unidad Impositiva Tributaria S/. 4200.0 Soles , para el 2019

estratégica, considerando los tres niveles de gobierno; Nacional, Regional y Local, e incluyéndose la gestión por resultados de los programas presupuestales adscritos.

Dicho plan enmarca como objetivo *“Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres”*, determinando para ello 06 Objetivos Estratégicos. De ellos: *OBJ Estratégico N°1.- Desarrollar el conocimiento del riesgo de Desastres, OBJ Estratégico N°2.- Evitar y reducir las condiciones de riesgo de los medio de vida de la población⁴⁵ con un enfoque territorial, OBJ Estratégico N°3.- Desarrolla capacidades de respuesta ante emergencias y desastres, OBJ Estratégico N°4.- Fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la GRD y el OBJ Estratégico N°5, Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada para el desarrollo de una cultura de prevención.* Por lo cual, mediante los objetivos estratégicos señalados, el PLANAGERD 2014-2021 permite involucrar la Gestión del uso del Fuego, en el marco de cumplimiento de Política 32 “Gestión del Riesgo de Desastres”.

a.5 Ley N° 30355, del 4 de Noviembre del 2015 - Ley de Promoción y Desarrollo de la Agricultura Familiar, reconoce la responsabilidad del Estado en la promoción y desarrollo de la agricultura familiar y de su importancia en la seguridad alimentaria, en la conservación de la agro biodiversidad, en el uso sostenible de los recursos naturales, en la dinámica de las economías locales, en la contribución del empleo rural y de la vigencia de las comunidades campesinas y nativas.

a.6 Mediante el reglamento inmerso en el Decreto Supremo N° 015-2016-MINAGRI, del 23 de Julio del 2016. En su Artículo 3, reconoce como integrante de la Comisión; La Norma que define la agricultura familiar como el modo de vida de un núcleo familiar en un territorio rural, como son: la producción agrícola, pecuaria, de manejo forestal, industrial rural, pesquera artesanal, acuícola y apícola entre otros.

Para el caso del análisis del presente trabajo, la norma señala en su Artículo 3, inciso c). Manejo Forestal, como la actividad de caracterización, evaluación, investigación, planificación, siembra, aprovechamiento, regeneración, reposición, enriquecimiento, protección y control del bosque y otros ecosistemas de vegetación silvestre, conducentes a asegurar la producción sostenible de bienes, la provisión sostenible de servicios y la conservación de la diversidad biológica y el ambiente

a.7 Resolución Ministerial N° 246-2018-MC, “Propuesta de la Estrategia de Conocimientos Tradicionales de los Pueblos Indígenas en el Perú” del 21 de Junio 2018, la norma define las Costumbres Ancestrales como “El conjunto de conocimientos, saberes y prácticas de los pueblos indígenas y originarios, de naturaleza colectiva, dinámica, vinculados a sus valores culturales, espirituales y normas consuetudinarias, transmitidos de generación en generación, reconocidos por ellos como parte de su cultura, historia e identidad”. Respecto al manejo agrícola, forestal y de tierras, el inciso “H” de la misma norma, define: El territorio como parte dinámica y viva de la cultura, su derecho de propiedad se encuentra refrendado

⁴⁵ Entiéndase población en su sinónimo “habitantes”

en la Constitución del Perú, el Convenio 169 de la OIT⁴⁶ y Ley N° 24656 – Ley General de Comunidades Campesinas y su reglamento y La Ley N°22175- Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y Ceja de Selva y su reglamentos. La norma indica el derecho pleno de la propiedad del territorio ancestral relacionado a la comunidad o pueblo indígena u originario. Señala entre otros que; los cultivos esporádicos y espacios de uso de recursos naturales arraigados en sus costumbres⁴⁷; La norma además reconoce otras figuras de protección de las tierras indígenas u ancestrales, bajo las modalidades de Reservas indígenas y reservas territoriales, Áreas Naturales Protegidas o Áreas de conservación regionales y privadas y las Zonas de agro biodiversidad.

a.8 Ley N° 30754, del 18 de Abril del 2018 - Ley Marco sobre Cambio Climático, en su Artículo 3 señala los enfoques para la gestión integral del cambio climático, de ellos el inciso 3.1.- Recuperación, valorización y utilización de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas u originarios y su visión de desarrollo armónico con la naturaleza, en el diseño de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Inciso 3.3, determina la necesidad de identificar e implementar acciones para la protección, manejo, conservación y restauración de ecosistemas, particularmente, de los ecosistemas frágiles, como los glaciares y ecosistemas de montaña; los ecosistemas marino costeros, y las áreas naturales protegidas. Inciso 3.4, señala el enfoque de Mitigación y adaptación basada en la conservación de reservas de carbono, promoviendo la participación de las comunidades locales, y pueblos indígenas u originarios en la protección, conservación y manejo sostenible de los bosques. Entre otros el inciso 3.11 determina la Gestión de riesgos climáticos, indicando la incorporación del enfoque en la formulación de proyectos de inversión, así como la variable de riesgos de desastres, resiliencia y vulnerabilidad al cambio climático en los instrumentos de planificación territorial de las regiones, con enfoque preventivo y planificado ante los impactos y riesgos. Ya en el reporte de la FAO - Bosques y Cambio Climático, documento de trabajo 14, para el Perú 2016, identifica como medidas técnicas e institucionales para la adaptación de los bosques al cambio climático, implementar gestión del fuego, para evitar incendios mediante cortafuego, etc.

b.- Análisis Normativo y compromisos mundiales

De las 7 normas revisadas, la norma marco “Ley General del Ambiente”, busca garantizar la existencia de ecosistemas saludables, viable y funcionales en el largo plazo, promoviendo el aprovechamiento sostenible de los recursos, reconoce los conocimientos colectivos de las poblaciones indígenas y comunidades campesinas. Esta norma enmarca la Política Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, la que señala la sostenibilidad en el marco eco sistémico y con ello acciones de reducción del riesgo de desastres naturales. La ley Forestal actual, mantiene el formato restrictivo ante la gestión del uso y manejo del fuego, enfocándose en la prevención y coordinación de mitigación. Sin embargo, ha dado origen al “Plan de prevención y reducción de Riesgos de Incendios Forestales 2019-2022”, el cual ya

⁴⁶ Artículos 13 y 14 del Convenio 169, definen el derecho sobre la tierra y el territorio de los pueblos indígenas. Tomado de la RM N° 246-2018-MC pag 27

⁴⁷ Involucra las prácticas y técnicas agrícolas, formas de gestionar y organizar el bosque y los paisajes – Murra, Jhon (2002) El Mundo Andino. Población, Medio Ambiente y Economía. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo editorial de la PUCP, Lima. Pág. 85. Tomado de la RM N° 246-2018-MC pag. 10

reconoce el rol natural regulador del fuego en algunos ecosistemas (los que no son señalados), pero da paso a un cambio normativo que permita la gestión del uso del fuego. Dentro del marco nacional, también se encuentra el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), cuyo Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PLANAGERD 2014-2021, involucra a los 3 niveles de gobierno con la tarea de reducir la vulnerabilidad de los habitantes y sus medios de vida ante el riesgo de desastres, entre sus 6 objetivos destacan para el presente trabajo; los objetivos 2, 3 y 5, los que permitirían insertar la Gestión del Fuego, en el marco de cumplimiento de Política 32 “Gestión del Riesgo de Desastres”. Esta normativa de conservación y reducción del riesgo se enlaza con la norma de Promoción y Desarrollo de la Agricultura Familiar, donde se reconoce el modo de vida de un núcleo familiar en un territorio rural, determinado por la producción agrícola, pecuaria, de manejo forestal, siendo reconocidas las técnicas de aprovechamiento, regeneración, reposición, enriquecimiento, protección y control del bosque y otros ecosistemas de vegetación silvestre; este reconocimiento es determinante pues reconoce la necesidad del manejo de las técnicas agrícolas como parte de la seguridad alimentaria de las poblaciones rurales principalmente; Con este referente la Ley Marco sobre el Cambio Climático, reconoce y valoriza también los conocimientos ancestrales tradicionales de los pueblos indígenas u originarios, define la necesidad de implementar acciones de protección, manejo, conservación y restauración de ecosistemas, bajo el enfoque de adaptación al cambio climático. Finalmente la Propuesta de la Estrategia de Conocimientos Tradicionales de los Pueblos Indígenas en el Perú, recientemente publicada, introduce y reconoce a cabalidad el conocimiento ancestral, lo enlaza al uso y derecho del territorio ancestral y a las costumbres que hacen posible su uso, incluso reconoce a las Áreas Naturales Protegidas como una modalidad de figura de protección de los espacios ancestrales.

Este análisis promueve dar el paso al reconocimiento de las costumbres ancestrales aplicadas a las técnicas agrícolas ancestrales, como el uso y manejo del fuego; sin embargo, se adolece de un inventario que reconozca las diversas técnicas de forma global, permitiendo en parte la interpretación y rescate local de estas costumbres.

En este sentido se propone generar el marco normativo en el que la Gestión del uso del fuego se pueda articular en la gestión de las Áreas Naturales Protegidas, (zonas de uso especial, ecosistemas dependientes e influenciados) y las Zonas de amortiguamiento (como rescate de técnicas ancestrales y prevención de desastres), donde se compruebe pertinencia.

Entorno a los compromisos internacionales; el Perú ratificó el Convenio sobre Diversidad biológica (CBD) 1993, donde se compromete a la conservación de la biodiversidad, su uso y la distribución equitativa de sus beneficios, así como es parte del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC desde 1992), y del Protocolo de Kioto 2002 que siendo un acuerdo para la disminución de Gases de efecto Invernadero, los efectos de los Grandes Incendios Forestales (GIF), sobre todos aquellos cuyos orígenes se enfocan en causas antrópicas y constituyen una amenaza al cumplimiento de los objetivos. El Convenio Ramsar, para la conservación y protección de los Humedales como ecosistemas asociados y amenazados por el fuego. El Convenio de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación 1994, el cual determina que los Estados se ocupen de

establecer estrategias y prioridades en contra de factores directos o subyacentes que contribuyen a la desertificación, con especial atención a los factores socioeconómicos. Las recomendaciones del Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques – UNFF, 1997 reafirman que la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques son cuestiones de interés internacional y puso de relieve los vínculos intersectoriales. Además, con base a la COP20 LIMA 2014, el Perú reafirma su compromiso internacional 20x20⁴⁸, con lo cual, también se generan mecanismos para la restauración y regeneración de los ecosistemas. El 25 de Julio del 2016, el Perú ratifica su compromiso al acuerdo de París, con la disminución del 30% de sus emisiones de GEI, sabiendo que la contribución del país es del 0.3% de la tasa mundial, y que por lo menos el 50% de estas obedecen a cambios de uso de la tierra y a la silvicultura, actividades que utilizan el fuego como técnica de transformación y mantenimiento silvopastoril, y que se enmarcan en los objetivos de contribución en adaptación; i) Agricultura: *“Reducir el impacto negativo del cambio climático en la actividad agraria”* y ii) Bosques, *“ Impulsar la gestión integral del territorio con enfoque de paisaje orientada a aumentar la resiliencia de los bosques frente al Cambio Climático y reducir la vulnerabilidad de las poblaciones locales”*⁴⁹,.

⁴⁸ Perú, compromiso de restauración de 3.2 millones de hectáreas degradadas – MINAGRI (la meta latinoamericana es de 20 millones de hectáreas al 2020)

⁴⁹ MINAM - Republica del Perú, “Contribución prevista y determinada a nivel nacional (INDC). Set 2015

VII.- EL USO DEL FUEGO EN EL PERU

La TNC (2004) reconoce que *“Los incendios son tan antiguos como la tierra misma. Durante millones de años el fuego ha sido y continua siendo una fuerza evolutiva mayor que define el tipo de vida de la tierra”*. El uso del fuego por el hombre sobre la biomasa, le permitió obtener beneficios como: cocinar, proveer calor, cazar, cultivar, manejar la vegetación y producir energía.

Pausas (2012) señala que la cualidad de los humanos para generar fuego repercutió en la evolución con la mejora en la alimentación y por ende en la esperanza de vida (alimentos cocinados, menor toxicidad y mejor aprovechados). Las culturas nómades y semi nómades utilizaron el fuego en la gestión del paisaje, efectivizando la agricultura con la limpia de montes, permitiendo el brote tierno, el manejo de pastos, la domesticación de especies, eliminación de plagas e incluso para la caza. Las evidencias históricas muestran que las pequeñas comunidades y culturas indígenas usaban el fuego incluso para generar lluvias⁵⁰. En consecuencia creaban mosaicos de distintas edades post fuego, facilitando el cultivo de diversas especies. En este ejemplo de manejo se ubican culturas como: indígenas australianos, africanos y americanos.

a.- En el contexto Andino

Enfocarse en el Perú, representa contextualizar a las culturas pre incaicas y al Tahuantinsuyo (cuya amplitud territorial demarcó desde el sur de Colombia hasta el norte de Argentina y Chile, sobre la Cordillera de los Andes); siendo Cuzco el principal centro del Imperio con un desarrollo agrícola en Andenes (desarrollo vertical de tierras de cultivo), una gran infraestructura en canales de riego y control del agua, así como un sistema rotativo comunitario de trabajo en el campo “Mita y el Ayni”, otorgando al Incanato el generar excedentes de producción agrícola (siendo el cultivo máspreciado el Maíz), pecuaria (basada en los auquénidos) y piscícola, lo que permitió el desarrollo sociocultural y ampliaciones territoriales.

Las técnicas agrícolas se basaron en la adaptación y previsión ante los elementos del territorio, como indica; Garcilaso de La Vega, I (1609) “(...) cuando la sementera estaba hecha y nacido el maíz, ofrecían al sol muchos corderos...suplicándoles mandase al hielo quemase el maíz, porque en aquel valle del Cuzco y en el Sacsayhuaman y otros comarcas, y en cualquiera otros que sean del temple de aquellos, es muy riguroso el hielo, por ser tierra fría daña el maíz...y es de saber que en esos valles hiela todo el año; ..Y más hiela por San Juan que por Navidad,...Viendo los indios a prima noche el cielo raso, sin nubes, temiendo al hielo, **pegaban fuego a los muladares para que hicieren humo**, y cada uno en su corral; porque decían que con el humo se excusaba el hielo, porque servía de cobija como las nubes, para que no helase. (Libro Séptimo. Cap. V)

Garcilaso, describe los trabajos agrícolas y el “barbecho”, de los campos basado a la chaquillacta, “voltar el césped” – refiriéndose a los pastizales y praderas. Indica también que en las tierras de la costa “no barbechean, por no ser menester...” (Libro Quinto. Cap. II

⁵⁰ Pausas indica la que, algunos incendios pueden formar pirocúmulus, llegando a estos a precipitar (pág 37)

y III). Comenta además, sobre la gran utilización del árbol del Mulli para la generación de carbón. (Libro Octavo. Cap. XII)

Morlon (1996) citando a O.F. Cook (1920) comenta... “Tres principales tipos o sistemas deben ser distinguidos en el estudio de la agricultura altamente especializada de los Andes peruanos. En los valles bajos, por debajo de los 1500 metros de altitud, el cultivo estaba limitado probablemente al sistema más primitivo de **"milpa"**,⁵¹ el mismo que aún se practica por lo general a baja altitud en América tropical (...) Por encima de este piso, en los valles intermedios o templados de los Andes orientales, entre los 1500 y 3300 metros, la agricultura descansaba en el sistema de andenes, que los antiguos peruanos llevaron a un grado extremo de desarrollo, mayor aún que el de otros pueblos (...) En los valles aún más altos, entre los 3300 y 4200 metros, el clima es más frío, la humedad más abundante y las pendientes más suaves. Hay menor necesidad de andenes o de irrigación, pero las gramíneas de altura y otras plantas pequeñas forman un césped denso y fibroso (pág. 27).

Entre otros rasgos de la utilización del fuego, los estudios arqueológicos agrarios realizados en Perú y Bolivia sobre los “Camellones o Waru Waru”⁵², Erickson (1980 y 1994), los ubica sobre sabanas tropicales o altiplanos andinos, tienen el hecho común de localizarse sobre terrenos de pendientes suaves y drenaje deficiente, sometidas a alternancia de inundación y sequía. Los diversos estudios realizados en la cuenca del Lago Titicaca, señalan que los camellones más antiguos obedecerían a la cultura Pucara el noroeste del Lago y del Tiahuanaco al sur, seguido por los Collas que serían conquistados por los Incas. Erickson (1994) señala que estos camellones presentarían un período de construcción y de utilización entre los 1000AC y 300DC, seguido de un período de abandono y un período de reutilización entre los 1000DC hasta 1450 con la conquista Inca. Este tipo de zanjás inundadas permitían la termorregulación del agua ante las heladas, por ello se ubicaban principalmente al pie de las terrazas de cultivo.

En la comunidad de Huatta - Puno Erickson (1994) descubre diferentes tipos de semillas silvestres calcinadas, las que asocia a excremento de llamas quemadas. Gondard *et al* (1996) analiza la opción de la **“limpia con fuego”**, de los campos contra las especies invasoras, probando así que las zanjás inundadas eran estacionales, pudiendo quemarse tanto zanjás como camellón, indicia también la quema para la habilitación después de un tiempo de reposo. (Citados por Morlon, et al 1996, pág. 19, 28,43)

Los estudios de recopilación en la obra de Morlon, señalan sitios con camellones en diferentes partes de Sudamérica (Ecuador, Colombia, Venezuela, Surinam, Guyana Francesa, Brasil, Bolivia, Argentina) y del Perú, como el Valle de Casma (al sur en la Costa). Hocquenghem (1998) identifica camellones en el valle de los cerros de Amotape (Costa norte del Perú en el departamento de Tumbes), señalando que *“cuando el flujo de agua permanece los agricultores construyen camellones de casi 1m de diámetro, fertilizando la tierra con excremento de animales”*.

⁵¹ Refiriéndose al rozo y quema, que reconoció en sus trabajos en las zonas centramericanas, Mayas

⁵² Áreas agrícolas de campos elevados – bancales, tipo zanjás con lomos anchos, de diferentes diámetros de ancho y grandes extensiones

Los estudios agrarios históricos, como la información sutil de los cronistas, nos indican que si bien los Incas en los Andes Centrales, no quemaban grandes extensiones de pastizales pues optaban por “la vuelta” del pasto y el uso de la chaquillakta⁵³, si se manejaba el fuego para la limpieza de Camellones (culturas pre – Incas), que luego fueron adaptadas y replicadas.

Huttel (1999) reconoce otros registros del uso del fuego, en Ecuador, Colombia y a las tierras cálidas del Imperio Inca, como parte del manejo de agricultura itinerante, consistente en la roza y quema del barbecho, aun practicado. Dilan (2001), indica la existencia del fuego como parte de las técnicas empleada en la cultura andina y amazónica que requerían el conocimiento de la naturaleza, la ecología de los cultivos y las condiciones locales; señala que en la Amazonia Venezolana, las muestras de carbón vegetal datan aproximadamente 4000AC a 1750DC, representando quemas agrícolas e incendios forestales antiguos.

En relación a los incendios provocados por rayos; no se ha encontrado registro histórico. Sin embargo, para los Incas la presencia de estos tuvo gran representación e importancia adorándolos en la Huaca, “Chuqui illaillapa” que era la “casa” del relámpago, trueno y rayo. Garcilaso de la Vega (1609) al respecto señala (...) al relámpago, trueno y rayo tuvieron por criados del sol, abominaron y abominan la casa o cualquier otro lugar del campo donde acierta a caer algún rayo: la puerta de la casa cerraban a piedra y lodo para que jamás entrase nadie en ella, y el lugar del campo señalaban con mojones para que ninguno lo hollase; tenían aquellos lugares por malhadados, desdichados y malditos; decían que el sol los había señalado por tales con su criado el rayo. (Libro segundo, Capítulo I).

Entre otro uso del fuego, Garcilaso comenta sobre la técnica de comunicar mensajes de índole militar que daban los Chasquis (...) hacían llamaradas de día, de uno en otro, y llamaradas de noche. Para lo cual tenían siempre los chasquis apercebido el fuego y los hachos, y velaban perpetuamente de noche o de día por su rueda para estar apercebidos para cualquiera suceso que se ofreciese. Esta manera de aviso por los fuegos era solamente cuando había algún levantamiento y rebelión de reino o provincia grande, y hacíase para que el Inca lo supiese dentro de dos o tres horas cuando mucho (aunque fuese de quinientas o seiscientas leguas de la corte)...(Libro Sexto, Capítulo VII). Es menester indicar que el fuego también fue empleado en las guerras y como elemento de purificación en las ceremonias, sobre todo al Inti.

La conquista, trajo consigo diferentes especies y técnicas de labranza, principalmente sobre espacios amplios y llanos. Con los españoles ingresa el arado a bestia⁵⁴ y la quema de barbechos consiguiendo entre otros; mayores producciones en las haciendas agropecuarias (Costa y Andes), transformación de nuevos espacios y control de plagas.

⁵³ Instrumento agrícola que contaba de un mango de madera, una punta de metal arqueada o de piedra, presenta otro palo transversal, donde el agricultor pisa colocando el peso para, profundizar la punta principal y remover el suelo

⁵⁴ Garcilaso de la Vega, Libro Séptimo, Capítulo XVII

Salas de Coloma (1998) sustenta en su investigación que; mediante los registros de las Haciendas de Azúcar y Algodoneras Coloniales se dan cuenta de las acciones de fuego y quema de barbechos “(...) y no habiendo podido habilitar las plantadas de tal modo que se fue menester a mucha parte de ellas prenderles fuego por agusanadas y secas”. Otro ejemplo documentado se encuentra en los libros de cuentas de Astania y San Joseph con sistemas de cultivo de maíz y trigo “...los yanos de la hacienda, ayudados por indios alquileres procedente de los alrededores y de Andahuaylas. Los mismos que, llegaban estacionalmente, para el barbecho a “rozar el monte y abrir tierras nuevas⁵⁵”, como a la siembra y a la cosecha”. (pág. 165, 249)

La aplicación del rozo y quema como barbecho, se mantiene hasta la actualidad en las diferentes comunidades agropecuarias, desde la costa, la sierra y la selva. Los estudios de Manta y León (2004) sobre la costa norte del Perú (con ecosistemas de bosques secos denso, el bosque seco tipo sabana y el chaparral), hacen referencia a las condiciones climáticas post-Niño, que permite el desarrollo de las gramíneas, las que son quemadas para la limpieza de los terrenos agrícolas y ganaderos. Otro factor de uso del fuego, lo constituyen los extractores de carbón (principalmente del algarrobo) y los apicultores.

MINAGRI (1994 y 2004) refieren que la sierra, concentra las más amplias zonas de pastos naturales con más del 90% de su territorio, el cual sustenta más del 90% de la producción ganadera del país.

Los pastos como los restos agrícolas son quemados a finales de la estación seca. Durante El Niño, la sierra sur presenta fuertes sequías, y es donde se registran el mayor número de quemadas e incendios.

b.- En el contexto Amazónico

Hastshorn (1978), Whitmore (1978), Orians (1982) conceptualizan al barbecho forestal – amazónico, como aquella regeneración natural producto de la agricultura migratoria en los bosques amazónicos que habiendo sido rozados (tala del sotobosque y permanencia de árboles mayores), son quemados parcialmente para luego ser cultivados por el tiempo que el volumen de cosecha señale fertilidad del suelo. Luego este terreno, es abandonado permitiendo la sucesión natural e incluso a bosques secundarios volviendo a iniciar el ciclo para otro cultivo. Señalan además que gran parte de los bosques secundarios de la Amazonía son producto del barbecho antrópicos. Sin embargo, existen bosques secundarios de origen natural, no tan extensos como los antrópicos, relacionados con la caída de árboles, rayos, vendavales y otros fenómenos naturales (citados por Dourojeanni, 2016. Pág 1 y 2).

Las culturas y tribus amazónicas⁵⁶, mantienen sistema de barbechos forestales y agricultura mixta para la recuperación de la fertilidad. Camino (1984)⁵⁷ señala la habilidad de técnicas

⁵⁵ Involucraba la quema

⁵⁶ Ministerio de Cultura del Perú reconoce 51 pueblos indígenas u originarios amazónicos, con 43 lenguas o dialectos, concentrados en más del 63% en la Amazonía nororiental.

de selección comparativa para la determinación de suelos más fértiles previa a sus asentamientos, instalando chacras de sembríos mixtos en varias parcelas pequeñas, continuas y de diferentes edades sobre bosques clímax o bosques secundarios maduros. La roza y tumba no es total y la quema es parcial, permitiendo la incorporación de los nutrientes gradualmente. La asociación mixta de los cultivos, permite la incorporación de árboles frutales y el mantenimiento de los árboles forestales, que contribuyen al tiempo de descanso y restauración del espacio. Dependiendo de la presión sobre el terreno, el tiempo de producción puede abarcar de 5 a 30 años a más.

Respecto a la inmigración en la Amazonía;

Parson y Natos (1978), Basurto y Trapnell (1980), Chirif y Mora (1977) señalan que los restos de plataformas y terrazas andinas (perteneciente a los grupos étnicos Taruma y Huancas) en los valles de Chanchamayo y Satipo en la selva central, muestran una ocupación andina previa entre los años 1000-1400DC.

Durante la época Colonial, para 1635 los frailes franciscanos fundaron misiones, en lo que hoy es Villa Rica (Oxapampa – Pasco) y La Merced (Chanchamayo – Junín), a fines de 1740 ya existían 45 pueblos entre Chanchamayo, Perené y La Merced (antiguamente llamada El Gran Pajonal). El alzamiento de Santos Atahualpa en 1757, contra los españoles, significó la alianza de la cultura andina con los nativos amazónicos; campas, yaneshas - amueshas, piros mocholos, simirinches y shipibo – conibos. Demarcado también un cambio en las costumbres de las comunidades amazónicas; nuevos cultivos, animales de crianza e incluso formas de intercambio. (Citados por la OEA, 1987)

Mediante la recopilación histórica sobre la ocupación de la Amazonía de Chirif (2003). Se puede determinar la agitada y variable inmigración sobre las tres subregiones de la selva peruana (nororiente, centro y sur). Ya desde los primeros años de la república, el Gobierno Peruano marca el incentivo para la Colonización con inmigrantes Europeos, ofreciendo tierras, semillas, hasta subvenciones. Política que duró hasta finales del siglo XIX y que producto de ello, en 1850 Tirolese y Alemanes se asientan en Pozuzo - Selva Central, quienes adaptaron el territorio, instalando costumbres agrícolas, silvopastoriles y de distribución de viviendas al paisaje central de los Alpes⁵⁸.

Chirif, enfoca los diferentes momentos de apertura de los Bosques Amazónicos y la conectividad entre el bajo Ucayali y Madre Diós por el Istmo de Fitzcarda. Lo que unido a los momentos caucheros y posteriormente la extracción de oro, generó una gran migración de la Sierra a la Selva. García (1982) analiza, las migraciones andinas en las zonas mineras de Laberinto en Tambopata, con un incremento de 300 a 8000 trabajadores en un mismo año. Los colonos andinos, principalmente de la zona de Cuzco y Puno, atraídos por la minería

⁵⁷ Con base a los estudios de 08 naciones y tribus amazónicas; Campas del Gran Pajonal (Deneva 1971), los Urarina del río Chambria (Kramer 1977, 1979), los Aguaruna del marañón (Berlín y Berlín 1978), los Amahuaca del este (Carneiro 1979), los Secoyas del norte (Casanova 1979), los Secoyas del río Yubineto y otros nativos (Gasché 1975, 1980), los Bora de la cuenca del Ampiyacu (Denevan et al 1986). Citado por Dourojeanni 2016, pag11-12.

⁵⁸ Neuburger M, Steinicke E. 2010. Actualmente en la zona existen también asentamiento de población andina

aurífera ocupan terrenos vírgenes limitando la zona de expansión de los grupos nómades amazónicos.

Aguirre (2014) relata que a finales del siglo XIX, el Estado Peruano concede 500,000 Ha a la empresa Inglesa Peruvian Corporation, en la actual Chanchamayo – Junín⁵⁹, quienes impulsarían el desarrollo agrícola, basado en el Café arábigo. La empresa atrae mano de obra andina en condición de “enganchados”, estos migrantes ya capitalizados en 1947 inician la invasión de las tierras otorgadas a la Peruvian Corporation y otras zonas boscosas. Los nuevos caficultores, repiten la estrategia de la inmigración andina, colonizando nuevas tierras mediante tala y quema, instalando los nuevos cafetales sobre terrenos que originalmente constituían territorios de las comunidades yaneshas y ashaninkas (población que mantenían costumbres nómades, sobre los bosques)

Durante el análisis del barbecho forestal, Dourojeanni (1987), identifica el sistema de implementación de las chacras de los colonos andinos, el que consistía en períodos de inmigración y asentamiento, apropiándose de zonas de Bosques primarios, talándolos (generando comercio de madera) y quemando grandes extensiones donde instalaban los cultivos. La utilización del fuego sobre las laderas deforestadas, desgastaban las bases de los bosques aun no talados en la parte superior de las chacras o pasturas sembradas, con la consecuente erosión y desprendimientos, debiendo abandonar los terrenos e iniciar el ciclo en otra zona (agricultura migratoria).

c.- Uso actual registrado

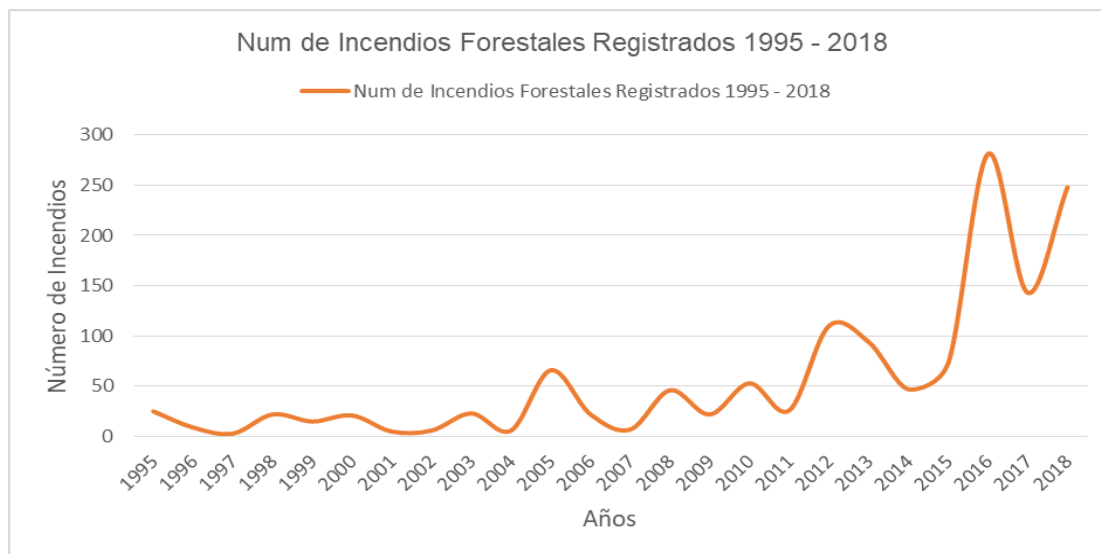
Manta (2004) genera la primera estadística de incendios en el Perú, analizando registros de eventos desde 1973 al 2000, estos datos engloban todos los tipos de cobertura vegetal en las regiones de sierra y costa e identifican el origen de los incendios como consecuencia 100% antrópica.

La Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental DGOTA– MINAM (2017) analiza la información histórica de Manta y concluye que a partir de los 80' los incendios incrementaron en un 100%, sin embargo, *“el incremento de las áreas afectadas se registra ya desde 1973, verificándose la exponencial apertura de tierras de cultivos sobre la década de los 90' con un promedio de afectación mayor a 1000 Ha”* (pág. 4)

Los datos oficiales de registro para todo tipo de desastres naturales los brinda el INDECI, mediante el Sistema Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD; muestran los registros históricos desde 1995 en adelante, cabe señalar que la estadística obedece a aquellos eventos que fueron reportados oficialmente, por lo que la información no brinda en la realidad los eventos totales sucedidos. (Las zonas más alejadas y rurales son las que más carecen de reportes y son aquellas donde más sucesos de quemas agropecuarias se presentan)

⁵⁹ Aguirre J, 2014. Los Colonos, debían ser europeos, avalado por las ley de Inmigración para la Amazonia y la Ley de Inmigración y Colonización de 1893. La concesión de tierras obedece a una forma de pago de deuda externa

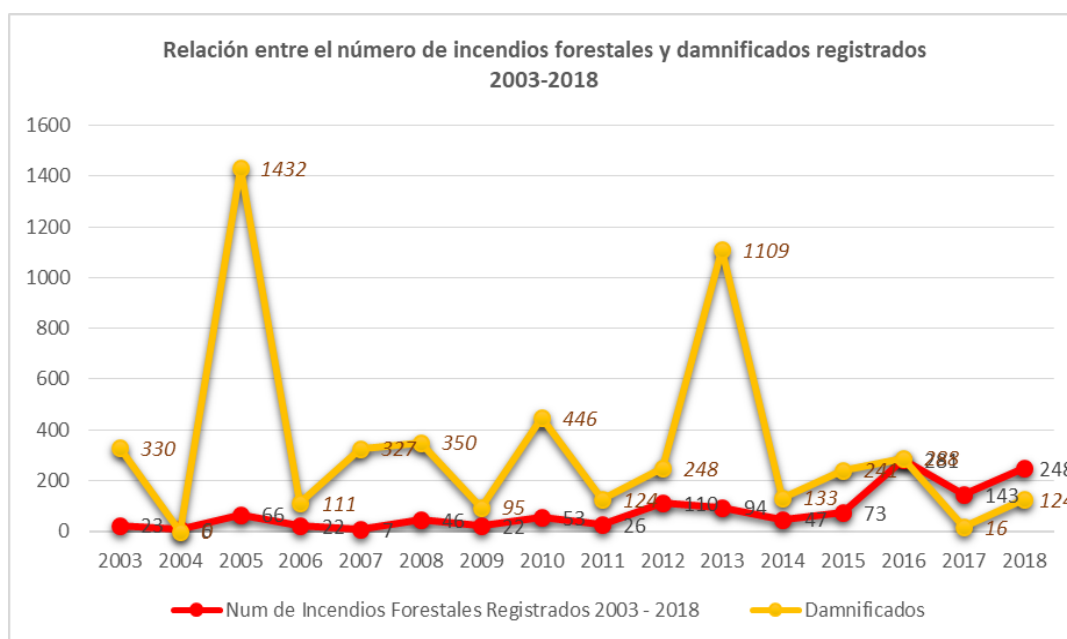
Figura N°22 Registro de Incendios Forestales a Nivel Nacional – INDECI.
1995-2018



Fuente: Elaboración propia basado en el reporte de INDECI 2003-2018. Relación 1995-2002 INDECI citado por Ponce (2017), pág. 36

El gráfico muestra la tendencia de incremento de los incendios así como la mejor disponibilidad en realizar los registros. La correlación del período 2003-2018, sugiere la tendencia de mejora en la atención de los incendios que se comprueba en el menor número de damnificados después del 2016 (año extremo, e inicio de acciones gubernamentales para la gestión de los incendios forestales – Línea base).

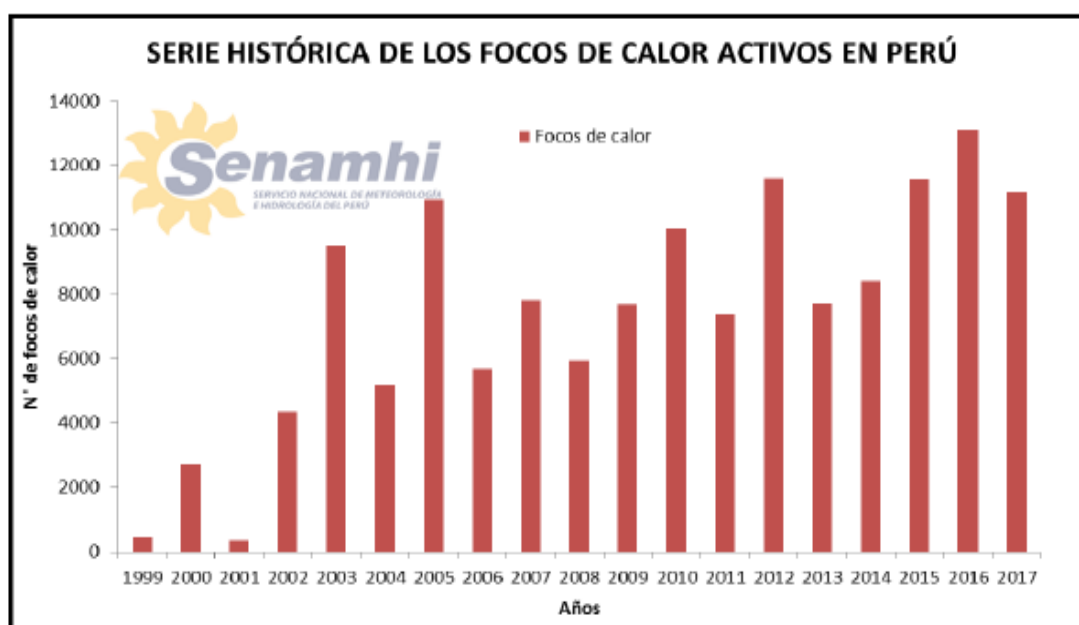
Figura N°23 Relación entre Incendios forestales y personas damnificadas registrados. 2013-2018



Fuente: Elaboración propia basado en el reporte de INDECI 2003-2018

SENAMHI (2018) analiza la interrelación de los incendios forestales extremos de los últimos años y menciona que el 2016 represento el año de mayor sequía registrada en los últimos 20 años para la sierra nororiental y la más intensa en los últimos 30 años para la sierra centro occidental, ubicándose temporalmente en los meses de setiembre, octubre y noviembre. El 2005 se presentó una fuerte sequía en la cuenca oeste del Amazonas, favoreciendo la permanencia de los incendios en la región. La DGOTA – MINAM 2019, relaciona la frecuencia del número de eventos de incendios de los años 2000, 2005, 2010 y 2016 con la disminución de precipitaciones y períodos secos de diferente intensidad.

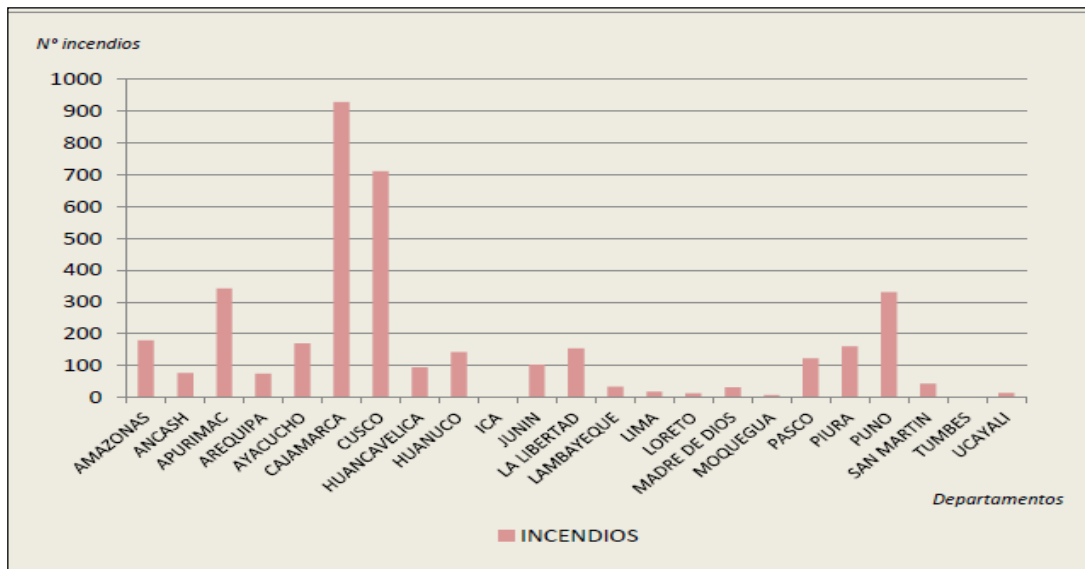
Figura N°24 Registro de Focos de Calor 1999-2017



Fuente: INPE "Quemaidas", elaborado por SENAMHI (2018), pág. 11

DGOTA – MINAM 2019, con base a la creación y análisis de registros históricos 2000-2018 (corroborando los reportes INDECI, fuentes diversas de información y el análisis de imágenes satelitales históricas) de la frecuencia de incendios forestales; señala a los departamentos de Cajamarca, Cusco, Puno, Apurímac, Amazonas, Ayacucho y Piura como las regiones que mantienen mayor presencia de fuego a través de los años analizados. La estacionalidad determinada se configura entre los meses de junio a enero, mientras que; los departamentos de Ica, Moquegua, Tumbes, Ucayali y Loreto, mantiene una menor probabilidad de ocurrencia.

Figura N°25 Presencia de Incendios por departamento 2000-2018



Fuente: DGOTA – MINAM 2019

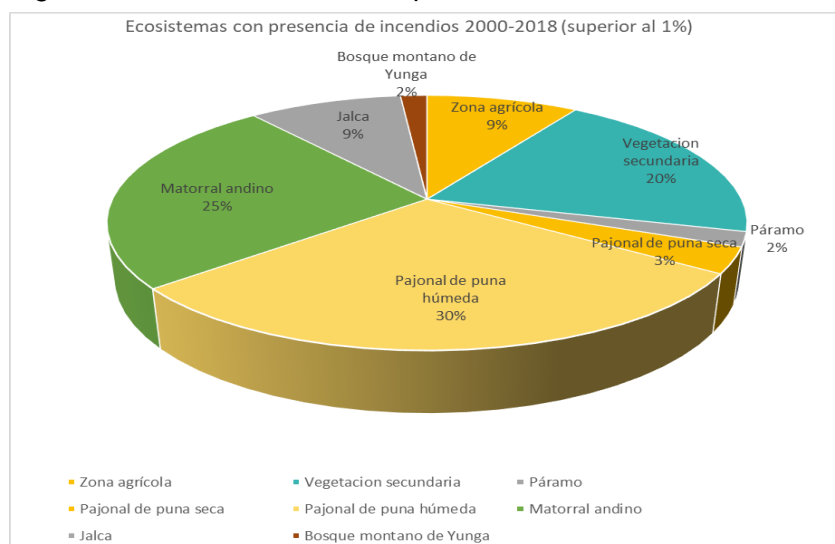
USAID (2015) distingue las causas de los incendios forestales actuales y las ubica por regiones:

- Región Amazónica, los incendios son generados por:
El cambio de uso del suelo sobre el bosque, debido al crecimiento de la agricultura de cultivos extensivos, como la palma africana, el cacao y los frutales, lo que conlleva a la necesidad de nuevas vías de interconexión que facilitan la colonización y aún más agricultura migratoria.
- Región Andina, especialmente particular por la disposición natural de combustible - los pastos naturales, los que constituyen la principal fuente de alimentación para la ganadería extensiva y de amarra, cuya sobre explotación y frecuencia de incendios estarían alterando el ecosistema.
La presencia de especies exóticas forestales como el eucalipto y los pinos, principalmente en la sierra sur del país, (con presencia de sequias más intensas y prolongadas) que generan desechos forestales de difícil descomposición y altamente inflamables, a lo que se suma una inexistente actividad de manejo forestal de estas plantaciones y,
La explotación de recursos como la Totora en los humedales alto andinos, generando quemaduras para el rebrote.
- Región Interandina, constituida por la Ceja de Selva, Selva alta o Yungas, zona de bosques nubosos y de alto endemismo de especies.
El fuego se asocia al manejo de las zonas agrícolas “chacras”, lo que se suma a las fuertes pendientes y una topografía extrema.
- Región Norte, Se distinguen 02 fuentes de presión: los mieleros de los bosques secos, quienes utilizan el fuego para la cosecha de la miel en panales silvestres y el uso de quemaduras de rastrojos y pastos en las campañas agrícolas. SENAMHI (2019) menciona al pasto “Passiflora”, el que *“cuando la temperatura se eleva, los frutos eclosionan y pueden causar incendios forestales”* (pág. 16)

En relación a las Áreas Naturales Protegidas, SERNANP (2016) señaló que el 50% de los incendios se producen por el cambio de uso del suelo (ilícitos), 41% quema de pastos como actividad ancestral, 3% por la obtención de leña, 3% por negligencia 3% otros.

A nivel de Ecosistemas, la DGOTA – MINAM 2019, señala a los ecosistemas andinos y costeros con mayor presencia de incendios forestales, (figura N°10) siendo los Pajonales de puna húmeda -relacionados a la ganadería andina- los que mayor presencia de fuego mantienen en los 10 años de análisis. La DGOTA, identificó diecisiete ecosistemas (incluyendo la zona agrícola) de ellos, nueve mantienen una representación de incendios forestales menor al 1%. Se registran: Bosques montanos de Yunga, Bosque estacionalmente seco interandino, Bosque altimontano (pluvial) de yunga, Bosque basimontado de Yunga, Bosque relicto montano de vertiente, Bosque estacionalmente seco de llanura, Bosque relicto altoandino (Queñoal y otros), Bosque estacionalmente seco de colina, Bosque de colina baja y el Bosque de colina alta

Figura N°26 Ecosistemas con presencia de incendios, 2000-2018



Fuente: Elaboración propia, basado en el reporte de la DGOTA – MINAM 2019

VIII.- EL SERNANP y LA GESTION INSTITUCIONAL

a.- EI SERNANP

Creado por el Decreto Legislativo N° 1013-2008 MINAM, es un Organismo Público Técnico Especializado, de nivel IV, determinándose como un nivel funcional de la Gestión Ambiental⁶⁰, con personería jurídica de derecho público interno, constituyéndose en pliego presupuestal, adscrito al Ministerio del Ambiente- MINAM, considerándose el ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado –SINANPE, siendo la autoridad técnico – normativa, encargada de velar por la conservación de la diversidad biológica y la contribución al desarrollo sostenible de aquellos espacios continentales y/o marinos reconocidos y declarados como áreas protegidas en el ámbito nacional. (Ley N° 26834)

b.- Gestión Institucional

El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas – SERNANP (2009), se constituye como el ente rector del SINANPE, define su Misión en: *“Conducir el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Perú con una perspectiva ecosistémica, integral y participativa, con la finalidad de gestionar sosteniblemente su diversidad biológica y mantener los servicios ecosistémicos que brindan beneficios a la sociedad”* (pág. 19)

SERNANP (2017) indica, *“Que la conservación solo es sostenible si el poblador entiende que de los ecosistemas adecuadamente manejados en las Áreas Naturales Protegidas pueden obtenerse beneficios económicos tangibles para él y su familia”* (pág. 6)

Mantiene 4 Objetivos y 08 Resultados Estratégicos:

Tabla N° 2 SERNANP; Objetivos y Resultados Estratégicos de la Gestión

OBJETIVO 1	OBJETIVO 2	OBJETIVO 3	OBJETIVO 4
Consolidar el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Perú con muestras representativas de los ecosistemas del país	Promover, difundir y brindar en las ANPs oportunidades a la sociedad para el aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos	Fortalecer la gestión participativa y efectiva de las ANPs, articulando e incorporando a los actores estratégicos en el logro de resultados	Desarrollar y fortalecer las capacidades institucionales en la gestión y manejo de las Áreas Naturales Protegidas

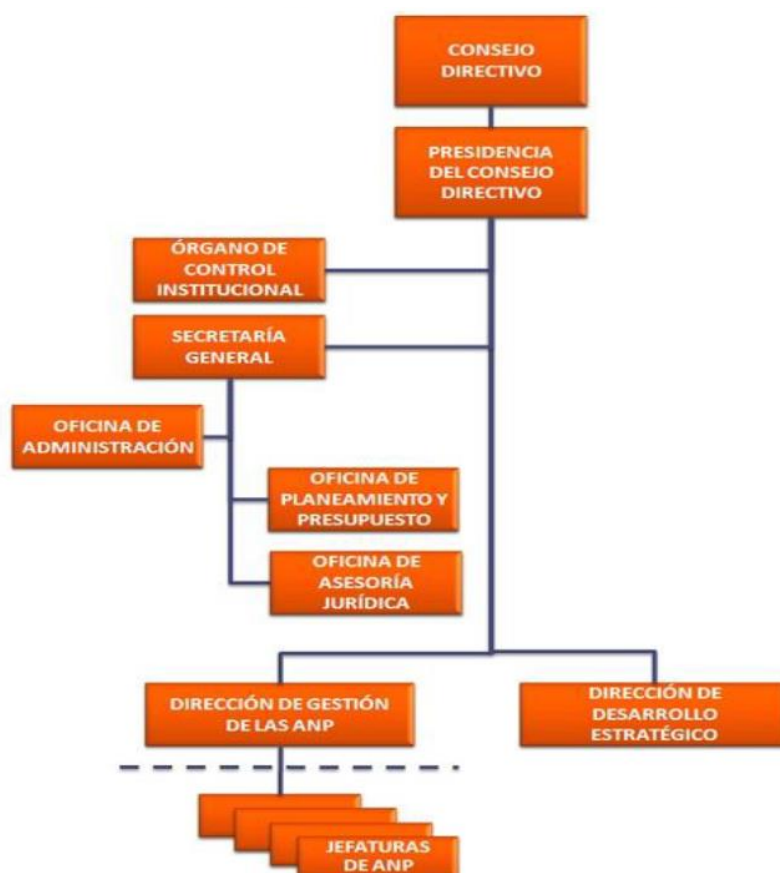
⁶⁰ Art 15 del Reglamento de la Ley N° 28445, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental

RESULTADOS ESTRATEGICOS			
Mantener y recuperar los ecosistemas en las ANPs que brindan servicios ambientales	Consolidar un crecimiento sostenible del turismo en el SINANPE	Incrementar la participación de actores claves en la gestión de las ANPs	Optimización de los procesos y procedimientos ejecutados por las dependencias del SERNANP
Ampliar la cobertura de las ANPs en ecosistemas sub representados	Promover el desarrollo de inversiones productivas y compatibles en ANP y ZA	Fortalecer el sentimiento de pertenencia e identidad con las ANPs a nivel nacional	Promover e incentivar el conocimiento y la innovación para la gestión de las ANPs

Fuente: Elaboración propia, adaptado de la Memoria Anual 2017 SERNANP

Dentro de este marco institucional las áreas naturales protegidas mantienen sus propias Jefaturas, las cuales son órganos descentralizados ubicados dentro del ámbito territorial o las principales ciudades, que permitan brindar servicios de conexión para la gestión del ANP. Las Jefaturas dependen directamente de la Dirección de Gestión de Áreas Naturales Protegidas – DGANP.

Figura N°27 Organigrama del SERNANP



Fuente. SERNANP www.sernanp.gob.pe

IX- EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO - SINANPE y SUS ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO

a.- El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE

Constituido por las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) gestionadas y administradas por el Estado Peruano a través del SERNANP. Las ANPs son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, que albergan muestras representativas de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, son de naturaleza: imprescriptible, inalienable e intransferible de acuerdo a la Ley N°26834 del 17-06-1997; Y ya desde el 20-09-1961 con la creación del Parque Nacional de Cutervo bajo la Ley N° 13694, se crean las bases del SINANPE y el marco precedente para la Ley de Áreas Naturales Protegidas.

El objetivo de conservación de las ANPs se sustenta en asegurar la continuidad de los procesos ecológicos, la dotación de servicios ecosistémicos, evitar la extinción de la diversidad biológica y genética y contribuir así con el desarrollo sostenible del país.

Las ANPs se clasifican en dos grandes tipos: *Áreas de Uso directo*.- aquellas donde se permite el aprovechamiento o extracción de recursos por las poblaciones locales, bajo planes de manejo. Se clasifican bajo esta categoría: Reservas Nacionales (15), Reservas Paisajísticas (2), Refugios de Vida Silvestre(3), Reservas Comunes (10), Bosques de Protección (6), Cotos de Caza (2) y *Áreas de Uso Indirecto*.- donde se permiten la investigación científica no manipulativa, la recreación y el turismo, no se permite la extracción de recursos. Se clasifican las categorías Parques Nacionales (15), Santuarios Nacionales (9) y Santuarios Históricos (4). Sumándose a los dos grandes tipo se mantiene una categoría transicional como Zonas Reservadas (10), hasta su determinación de categoría.

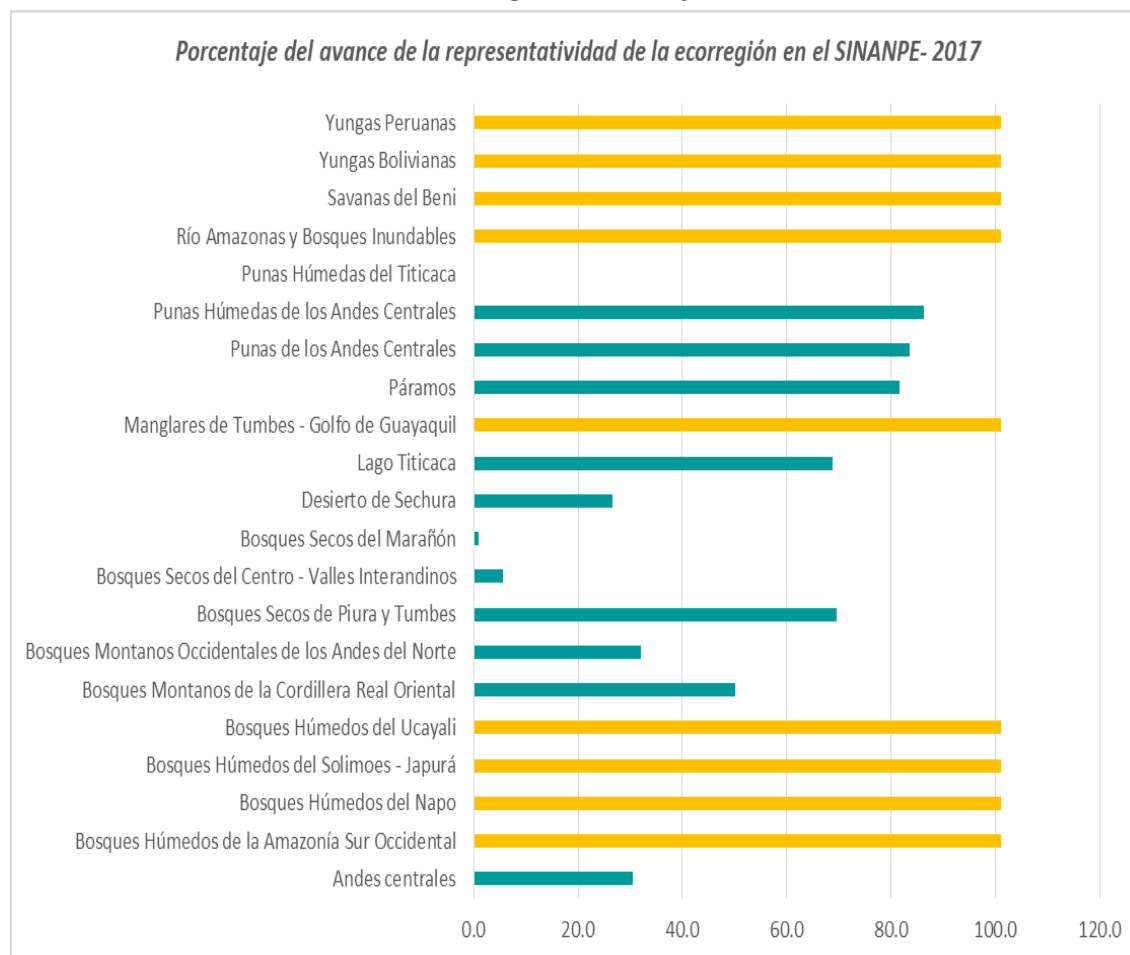
El Decreto Supremo N° 038-2001-AG, señala la necesidad de generar los Planes Maestros como los documentos de más alto régimen en la Gestión de cada Área Natural Protegida (ANP) y con el cual se determina la Zonificación, Estrategias y lineamientos de Gestión para los próximos 05 años con una visión a 20 años

El SERNANP (mayo 2019) administra 76 ANPs, equivalente al 15.14% del territorio nacional, complementando el mosaico de conservación al **17.51%** mediante áreas de conservación regionales (21) y privadas (131), distribuidos en 22 departamentos.

b.- Las Zonas de Amortiguamiento, Son las zonas buffer (adyacentes) al ANP, que por su continuidad requieren un reconocimientos y tratamiento especial, donde el SERNANP, mantiene opinión vinculante con el objetivo de garantizar la conservación del área protegida. Esta área es definida y determinada con la zonificación del ANP en el Plan Maestro, el cual es reconocido mediante Resolución Jefatural del SERNANP. La naturaleza jurídica se determina en la Ley de ANP N° 13694, DS N° 38-2001-AG y el Plan Director del SERNANP.

Ecorregionalmente el SINANPE, cobertura las 20 ecorregiones terrestres y 01 marina (aun en propuesta la creación de la Reserva del mar tropical que cubriría la segunda ecorregión marina), categorizadas para el Perú, sin embargo, aún hay necesidad de representación (10% de la unidad⁶¹). Ver Anexo 3

Figura N°28 Porcentaje del avance de la representatividad de las ecorregiones en el SINANPE - 2017



Fuente: Elaboración propia basada en información de representatividad – Memoria anual 2017 SERNANP

El 2018 el MINAM elabora y aprueba el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú a escala 1/100,000; el cual reconoce 36 unidades ecosistemicas; 11 en la selva tropical, 3 en las yungas, 11 en la zona andina, 9 en la costa, 2 en lagos y lagunas. De los cuales 22 se ubican dentro del SINANPE (3 ecosistemas de Costa, 9 en la región Andina, 3 en las Yungas y 7 en la región Amazónica)

⁶¹Vreugdenhil D. *et al*, Si se protege el 10% de un ecosistema, por efecto se protege aproximadamente el 70% de las especies. Citado MINAM, 04 INFORME SECTORIAL 2011-2015 “Áreas Naturales Protegidas – Conservación para el desarrollo sostenible” pág. 25. El Plan director del SERNANP, 2009 establece que el SINANPE será ecológicamente representativo en su ámbito cuando mínimamente el 10% de las ecorregiones del país ubicados en sitios prioritarios para la conservación se encuentren bajo alguna modalidad de conservación a perpetuidad.

Página | 75

c.- La Estrategia para la Prevención y Combate de Incendios Forestales en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (EPCIF – SINANPE)

Con Resolución Presidencial N° 12-2018 – SERNANP, se aprueba la “Estrategia de Gestión del riesgo de incendio forestales en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2018-2022”, documento que enmarca dentro de su estructura legal la Gestión de Riesgo de Desastres en el marco del SINAGERD - Ley N° 29664, el que dictamina la gestión del riesgo de los procesos de planeamiento de las entidades públicas (Art 5.3, a y b). El Decreto Supremo N° 016-2009-MINAM que aprueba el Plan Director de las ANPs, reconoce las acciones que “Amenazas” a las ANPs y determina la generación de estrategias y acciones que conlleven a la reducción de las mismas (pág. 54 y 55).

En este sentido la EPCIF – SINANPE, enfoca los lineamientos y acciones en función de la reducción del riesgo por incendios forestales a: “(...) **identificar y reducir los riesgos** asociados a peligros o **minimizar sus efectos**. Así como **evitar la generación de nuevos riesgos, preparación** y atención ante situaciones de emergencias o desastres mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumento de la Gestión del Riesgo de Desastres. (pág. 18)

Se determinan tres componentes de la Gestión (pág. 19):

- a) Gestión prospectiva (acciones para evitar y prevenir) – Futuro
- b) Gestión correctiva (acciones para corregir o mitigar) – Presente
- c) Gestión reactiva (acciones para enfrentar emergencias/desastres o peligros eminentes)

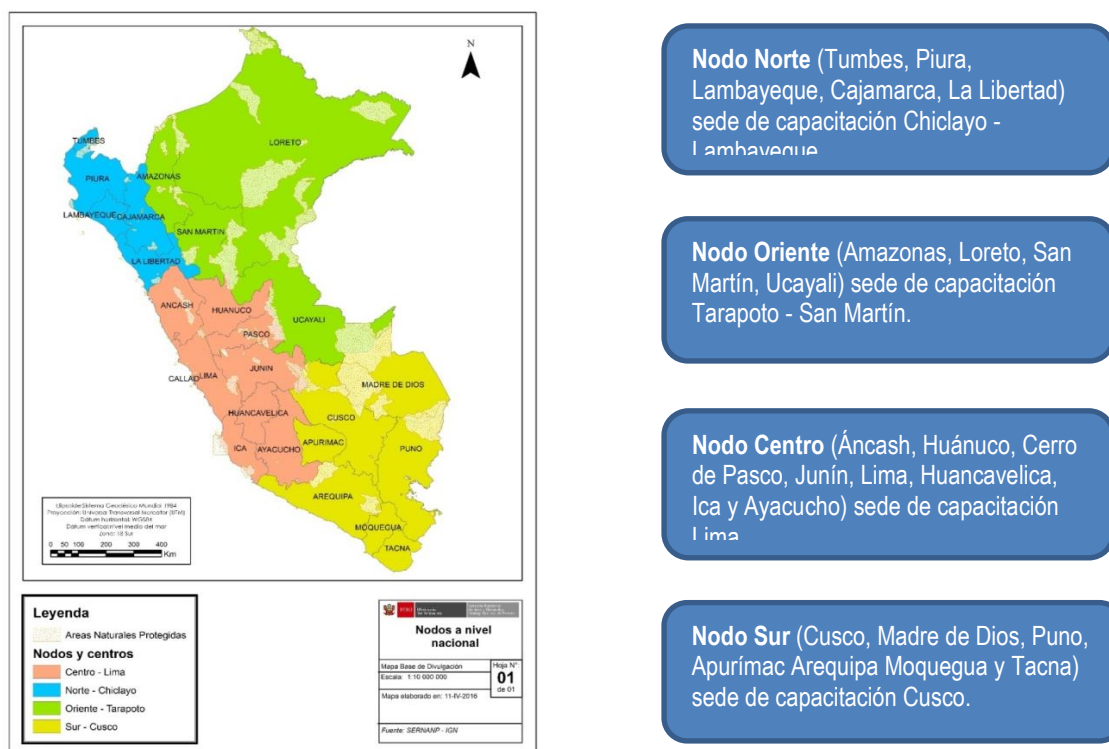
La propia Estrategia determina el alcance participativo en la gestión de los incendios forestales, implementando la cooperación y coordinación interinstitucional además de *“Reconocer la necesidad de implementar acciones de prevención y manejo del fuego, que aseguren la conservación de los ecosistemas, la adaptación a los efectos del cambio climático y la mejora de la calidad de vida de las comunidades”* (pág. 19)

La EPCIF – SINANPE, estructura 14 lineamientos estratégicos, puntualizando el 2do lineamiento en el “Manejo del Fuego”, específicamente dentro de las ANPs y paisajes asociados, además de respaldar acciones en nueve lineamientos más que impulsan y estructuran el manejo del uso del fuego; en base al cambio normativo nacional, la ecología del fuego, la estructuración social e institucional del propio SERNANP y de las Jefaturas de ANP, la planificación y los documentos de gestión, la determinación de las prioridades de protección ante acciones de prevención, la investigación, educación – comunicación, el involucramiento de la población y la coordinación interinstitucional en base a los tres niveles de gobierno.

El SERNANP en el 2018, señala los avances en la implementación de la EPCIF-SINANPE, los mismos que se han basado en la capacitación de los guardaparques y especialistas de las ANPs con presencia de incendios forestales, creando cuatro nodos de formación y logística. La capacitación del personal ha sido funcional en base a los acuerdos de

cooperación internacional con AECID- ESPAÑA y la USFS – EEUU. Hasta Julio 2018, se logró la capacitación y formación directa de 160 guardaparques bomberos forestales, la apertura del centro de formación de bomberos forestales del SERNANP – PISCACUCHO – CUSCO y la implementación de los cuatro nodos con indumentaria y herramientas para la atención de los incendios.

Figura N°30 Implementación de Nodos de Coordinación - Prevención de Incendios Forestales SERNANP



Fuente: Informe N° 500-2018-SERNANP-DGANP

Las capacitaciones por parte de la USFS, ha involucrado la participación y el involucramiento de Instituciones como el SERFOR (sede central y regionales), Gobiernos Regionales, Ministerio de Cultura e INDECI, en el sentido de conformar una red de cooperación interinstitucional, basada en el Sistema de Comando de Incidentes (línea de acción del lineamiento estratégico 5to “Estandarización” de la EPCIF – SINANPE).

En el marco del lineamiento estratégico 8vo “Participación comunitaria”, el personal del SERNANP, ha realizado la capacitación y formación de 501 brigadistas comunitarios, en nueve ámbitos territoriales de interés: 7 de ellos en el nodo norte y 2 en el nodo centro.

X.- CONTEXTUALIZACION DE LAS ANPs, RESPECTO AL FUEGO

El presente análisis se basa en la presencia del fuego en las Áreas Naturales Protegidas del Perú y sus Zonas de Amortiguamiento de los registros de focos de calor obtenidos de la Unidad de Monitoreo del MINAGRI – SERFOR, para los años 2007 al 2018 (inicio de análisis de focos de calor), obtenidos del portal de la NASA FIRMS, de los satélites Aqua MODIS y Tera MODIS, a resolución espacial de 1km y de los períodos 2012a abril 2019 con los focos de calor de los satélites VIIRS, con escala espacial de 350m, los Aqua MODIS y Tera MODIS, a resolución espacial de 1km.

La Unidad de Monitoreo del SERFOR, realiza un tratamiento de enmascaramiento a los focos de calor para evitar falsos positivos (zonas urbanas, cuerpos de agua y las zonas industriales), con lo cual se obtienen incluso los registro de las quemas agropecuarias.

La Sala de Observación Perú de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, validó en campo la información de los focos de calor mediante imágenes satelitales multiespectrales: Rapid Eye 2011-2012 y Landsat 2015; las validaciones señalan que MODIS (1km de resolución espacial) presenta el 93.2% de efectividad, el VIIRS (750 de resolución espacial) presenta 98.4% y el 98.8% para los focos VIIRS (350m de resolución espacial). Los focos de calor se ubican espacialmente en el centroide del Pixel, por lo que la información georreferenciada señala un sector, el foco puede representar más de una ignición, la suma de varios focos activos señalan un evento de gran escala, las validaciones de campo señalan un desplazamiento de hasta un 1km respecto al centroide del foco detectado y el evento. Técnicamente el foco de calor es la detección de un pixel que identifica la mayor temperatura de la superficie correspondiente, en comparación con los pixeles vecinos para ello, cada satélite mantiene un algoritmo de detección.

De acuerdo Giglio *et al* (2003) los valores de umbrales típicos de incendios se sitúan entre las bandas $4\mu\text{m}$ – $11\mu\text{m}$. Arnaldos *et al* (2004) muestra que durante un incendio la temperatura del suelo alcanza los 250°C a 300°C , la zona contigua con combustible alcanza los 500°C , la zona en llamas presenta una temperatura fluctuante entre 700°C a más de 1000°C , la columna de convección disminuye su temperatura con la altitud alcanzada, estos datos son captados por las bandas termales satelitales entre los $3.7\mu\text{m}$ a los $4.1\mu\text{m}$, a mayor temperatura, menor rango en el espectro electromagnético - Ley de Wien. (Citados por Zamora, 2016 pág 2-14.)

Cabe indicar que aún existen falsos positivos, principalmente detectado por el brillo solar en superficie, suelos con altas temperaturas, volcanes activos entre otros antrópicos. IBAMA – BRASIL, señala que las omisiones de captura se deben a la topografía del terreno, ventana de captura por los satélites, el frente del fuego es menos a 30m y si el fuego no alcanza la copa de los árboles.

Los focos de calor (Fc), determinan la presencia de fuego en un sector en horas de inicio del evento (debido al recubrimiento de 24 a 48 horas para MODIS y 12 horas para VIIRS), sin

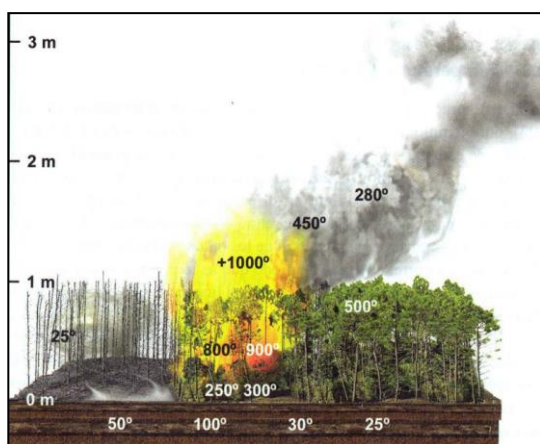
embargo no proporcionan el área afecta en su amplitud, se configuran como una herramienta que permita la actuación oportuna para el control o gestión oportuna.

El análisis de la presencia del fuego en las áreas del SINANPE, se ubican temporalmente entre el 2007 (información de inicio de monitoreo validado), 2010 (como año de sequía, extrema), 2016 (mega eventos de incendios forestales en Perú y afectación de ANPs) y del 2017 en adelante, con lo cual se pretende confirmar la permanencia del fuego, su uso y ecosistema influenciados. La data de los focos de calor han sido validados con los reportes de incendios de las Áreas Naturales Protegidas: Santuario Histórico de Machupicchu, 2007-2018, Parque Nacional de Cutervo 2016, 2017, 2018, Refugio de Vida Silvestre Laquipampa 2016, Bosque de Protección de Pagaibamba 2016 y el Santuario Histórico Bosque de Pomac - 2018 (mediante registro georreferenciado), además las ANPs; Parque Nacional Huascarán, Reserva Nacional de Titicaca, Reserva Nacional de Tumbes, Parque Nacional Cerros de Amotape, Santuario Nacional de Megantoni, Reserva Paisajística Sub Cuenca del Cotahuasi, Coto de Caza de Sunchubamba mediante registro oficial de Incendios (información corroborada con la fecha de foco de calor). Esta validación representa el 40% de las ANPs con registro el 2018. El 2016, solo se cuenta con el 8.3% de registros oficiales.

Para el logro del análisis del fuego en las áreas del SINANPE y sus zonas de amortiguamiento, se hace uso y manejo de la Información Geoespacial de:

- Focos de Calor 2007- 2018
- Focos de Calor 2012 – abril 2019
- Mapa de Ecosistemas del Perú 2018
- Mapa de Cobertura Vegetal del Perú 2015
- Mapa de Áreas Naturales Protegidas
- Mapa de Zonas de Amortiguamiento
- Mapa de Zonificación de Áreas Naturales Protegidas
- Información de mapa cartográfica base

Figura N°31 Distribución de la temperatura durante un incendio



Fuente: Arnaldos et al 2004, tomado de Zamora (2016)

a.- Sobre el fuego en el SINANPE.

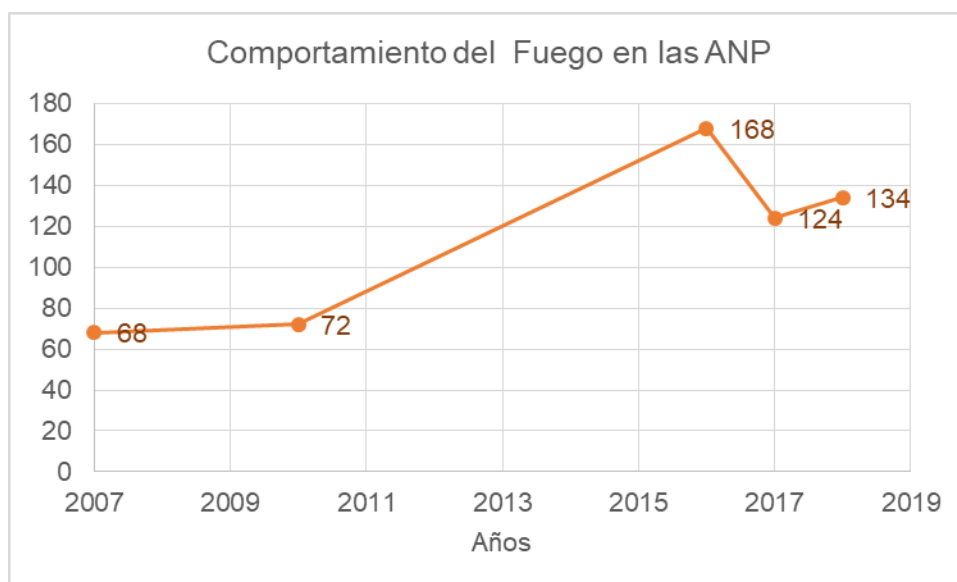
Mediante el análisis de temporal y espacial de los focos de calor de los años 2007, 2010, 2016 – abril 2019 (período de análisis), se observa que más del 93% (en promedio) se ubican en las zonas de amortiguamiento y menos del 7% en las áreas naturales protegidas ANP.

En el período de análisis, el SINANPE registra focos de calor en 52 de las 76 ANPs y en 22 ecosistemas terrestres, (3 ecosistemas de Costa, 9 en la región Andina, 3 en las Yungas, y 7 en la región Amazónica) y 2 ecosistemas acuáticos (Ríos y Lagunas alto andinas). Ver Mapa de Ecosistemas con presencia de fuego.

a.1 El análisis temporal de los focos de calor, muestran una periodicidad de mayores registros de fuego entre los meses de junio a noviembre, siendo los meses de máximos registros (en número de ANPs y mayor número de Fc), agosto y setiembre.

Tomando los registros del número de ANPs, que presentan Fc por mes y año, obtenemos el comportamiento de la presencia del fuego y la tendencia anual del fuego, de esta forma observamos que el 2016 representa el año de mayores sucesos de incendios forestales, el 2017 se observa una ligera disminución y el 2018 registra un incremento del 8% respecto al año anterior.

Figura N°32 Registro de los focos de calor por Área Natural Protegida por año analizado



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites

La determinación de la relación: presencia/ ausencia de foco de calor en el registro mensual/anual por ANP para los 5 años de análisis; facilita la comprensión del “registro de veces que el ANP, presenta Fc”. Con ello se ha generado 5 rangos que muestran de menor a mayor el registro y periodicidad del fuego. (Ver figura 33 y tabla de análisis en Anexo N°4)

- i. 18 ANPs con fuego ocasional, que no configuran periodicidad, Rango de eventos entre 1 a 4 en los 5 años
- ii. 12 ANPs con fuego, 6 de ellas muestran un mayor comportamiento entre agosto a setiembre. Rango de eventos entre 5 a 10 en los 5 años
- iii. 7 ANPs con fuego, 5 de ellas muestran un mayor comportamiento entre agosto a octubre. Rango de eventos de 11 a 15 en los 5 años
- iv. 11 ANPs con fuego y periodicidad entre junio a octubre. La Reserva Nacional de Tumbes presenta periodicidad entre octubre a diciembre. Rango de eventos de 16 a 24 en los 5 años
- v. 4 ANPs con fuego y periodicidad entre junio a noviembre. Rango de eventos de 30 a 39 en los 5 años. Estas ANPs mantienen uso del fuego mediante planes de manejo de recursos, y quemas agrícolas por comunidades nativas y campesinas.

Con base en el presente rango, se determinan 15 ANPs con presencia y manejo del uso del fuego, siendo estas en rango decreciente: RN Pacaya Samiria, RN Titicaca, RC El Sira, RN Tambopata, PN Huascáran, CC Sunchubamba, PN El Manu, RP Sub Cuenca del Cotahuasi, BP San Matias – San Carlos, Reserva Nacional de Tumbes, ZR Cerro Khapia, BP PuiPui, RC Ashaninka, RN Salinas y Aguada Blanca

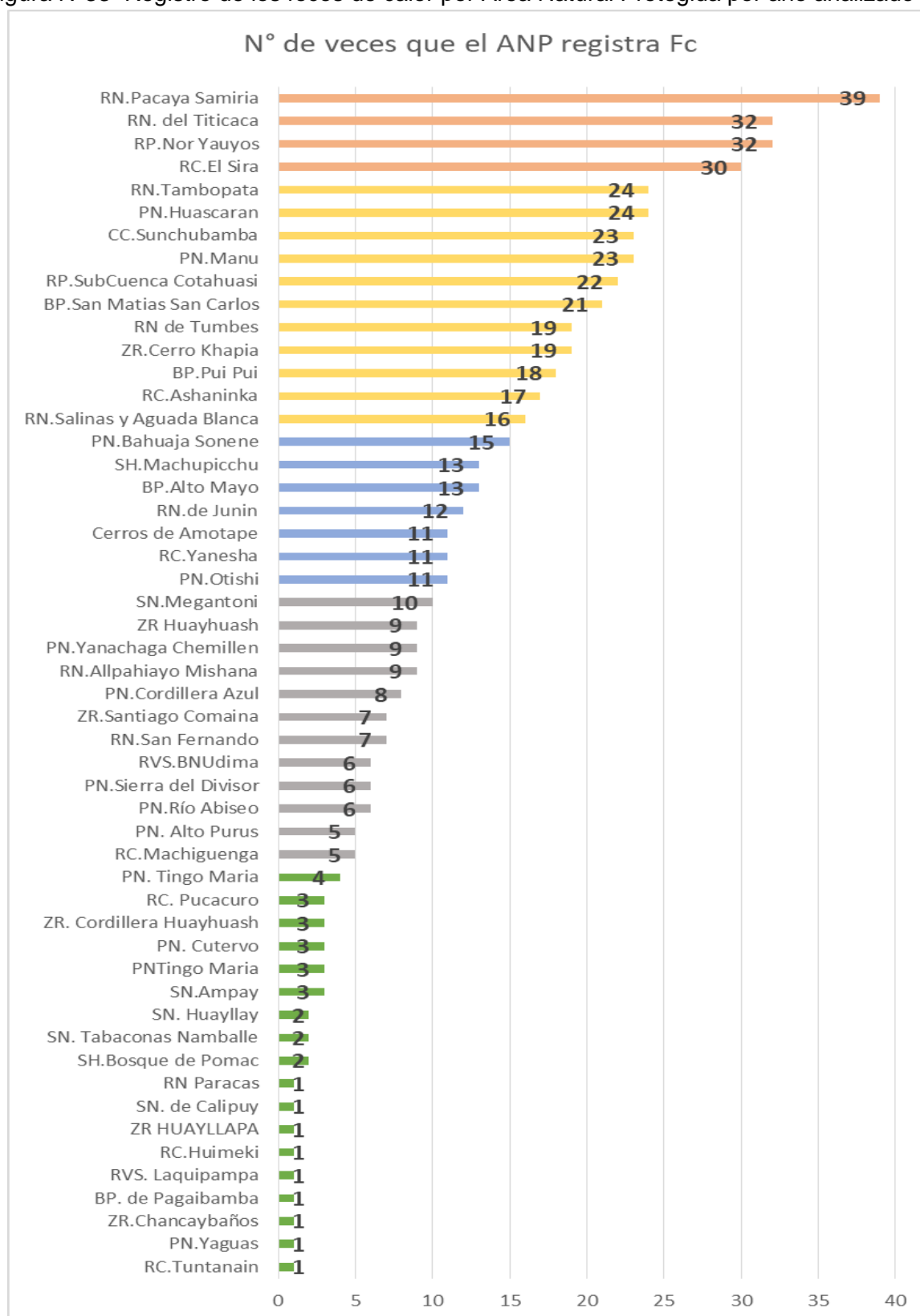
Distribución de los focos de calor, en las ANPs por año analizado:

El 2007 se registran 27 ANPs con focos de calor lo largo del año. La periodicidad de fuego se registra entre los meses de agosto a octubre, en: 13, 9 y 12 ANP con 80, 28 y 32 Fc respectivamente.

Entre los casos fortuitos, se puede mencionar la presencia de foco de calor en:

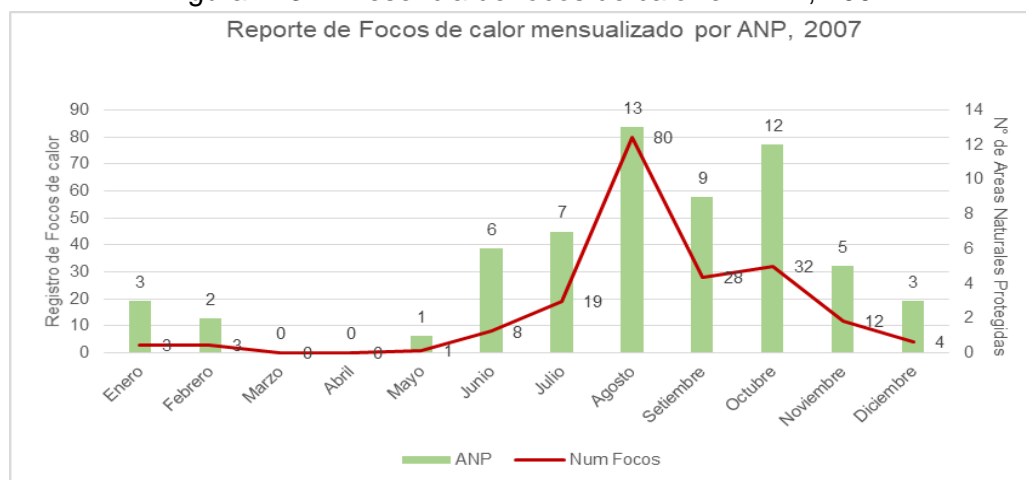
- Río Abiseo, con 2 Fc en febrero y 1 en mayo
- RN San Fernando, con 1 Fc en enero
- SH Bosque de Pomac, con 1 Fc en enero
- ZR Cordillera Huayhuash, con 1 Fc en noviembre
- RVS Bosques Nublados de Udimá, con 1 Fc en diciembre
- PN Cordillera azul, con 01 Fc en enero
- RP Sub Cuenca del Cotahuasi, con 2 Fc en noviembre

Figura N°33 Registro de los focos de calor por Área Natural Protegida por año analizado



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites

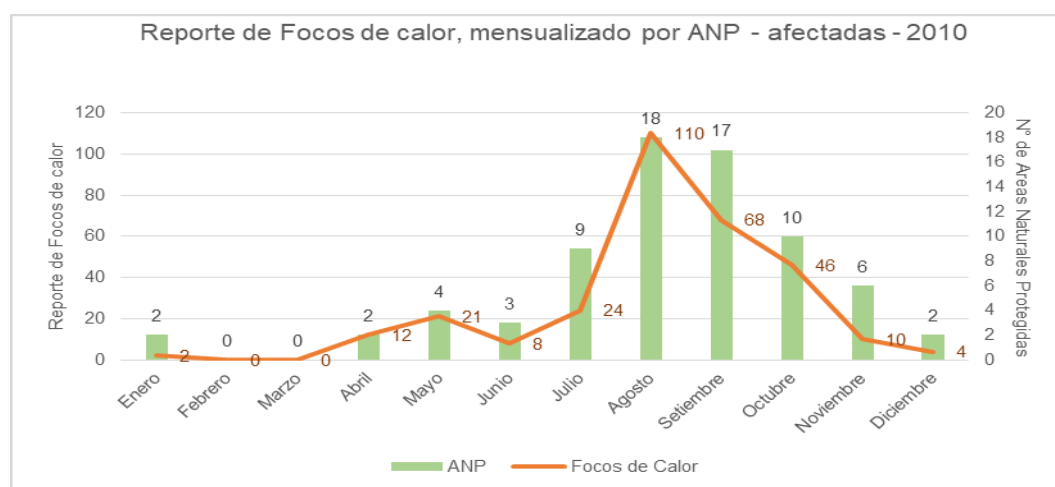
Figura N°34 Presencia de focos de calor en ANP, 2007



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007 - MINAGRI, Cobertura espacial de los límites.

El 2010 se registran 32 ANPs con focos de calor lo largo del año. La periodicidad de fuego se registra entre los meses de julio a octubre, en: 9, 18, 17 y 10 ANPs con 24, 110, 68 y 46 Fc respectivamente.

Figura N°35 Presencia de focos de calor en ANP, mensualizado 2010



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2010 - MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANPs.

Entre los posibles casos fortuitos,

- PN Bahuaja Sonene 1 Fc en Marzo.
- PN Yahuas, 1 Fc en Enero y
- RN San Fernando con 1 Fc en Abril.

*

El 2016 se registran 45 ANPs con 1696 focos de calor a lo largo del año, siendo el año más crítico respecto a incendios forestales en el Perú. SENAMHI califica el año como el más seco en los últimos 30 años.

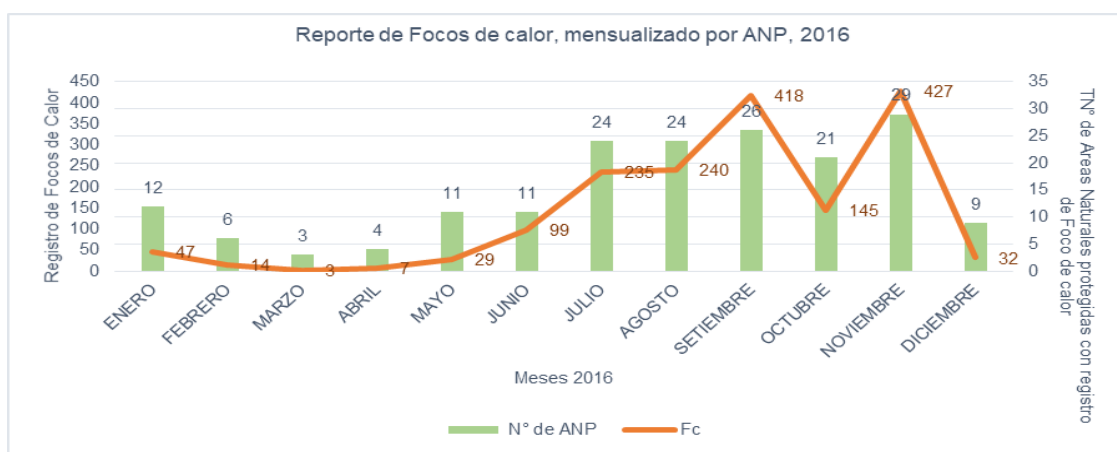
El análisis temporal de los registros de Fc, muestran actividad de fuego durante todo el año en las diferentes ANPs, la temporada de más altos registros se ubica entre los meses de julio a noviembre en 24, 24, 26, 21, 29 ANPs y 235, 240, 418, 145, y 427 Fc respectivamente.

Las ANPs que venían presentando uso de fuego con mayores registros como: RC El Sira, RN Pacaya Samiria, PN Huascarán, RP Nor Yauyos Cochas, BP San Matías – San Carlos, RN Tambopata, presentan un incremento de hasta 140% en los Fc., y las RN del Titicaca y Salinas y Aguada Blanca, registran focos de calor todo el año

Las causas del fuego fueron de origen antrópico; local o por extensión (zonas de quemados agrícolas en zonas de amortiguamiento que alcanzaron y se expandieron en las ANPs)

11 Áreas Naturales Protegidas que no presentaban fuego en el interior de sus límites⁶², se vieron impactadas: SH Bosque de Pomac, RC Amarakaeri, ZR Chancay Baños, BP Pagaibamba, PN Cutervo, RVS Laquimpampa, RN Matses, SN Tabaconas Namballe, ZR Santiago Comaina, RC Huimeki y ZR Huayllapa, de estos el BP Pagaibamba llegó a registrar 98Fc en un solo día

Figura N°36 Focos de calor mensualizado por número de ANPs afectadas 2016



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2016 - MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANPs.

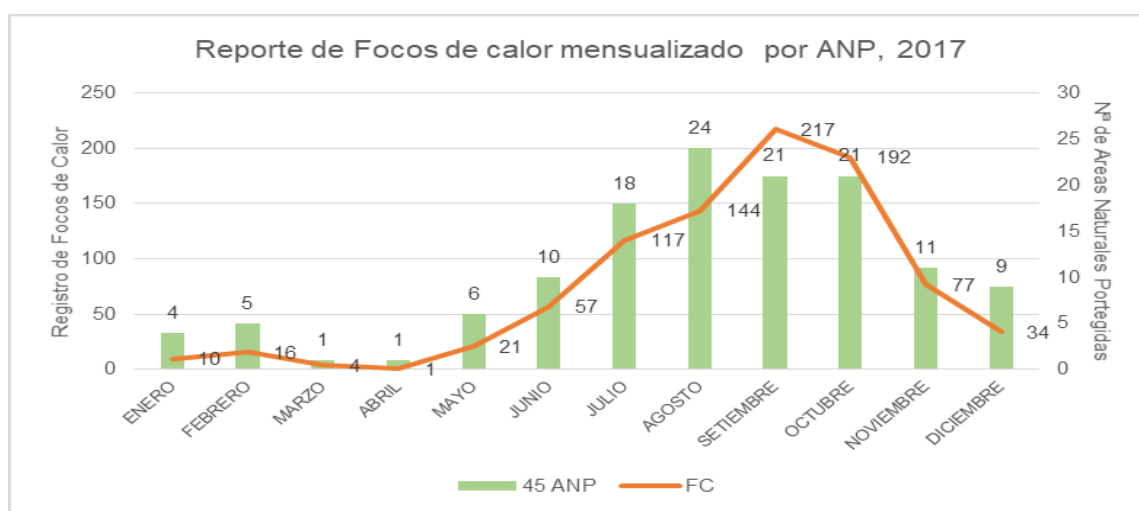
El 2017 se registran 37 ANPs con focos de calor a lo largo del año. La periodicidad de fuego se registra entre los meses de junio a octubre en: 10, 18, 23, 21, 20 y 11 ANP con 57, 117, 140, 217, 191 y 77 Fc respectivamente.

⁶² Registrados en el 2007, 2010 como registro histórico analizado

Casos de 1Fc dentro de temporada (que podrían ser fortuitos) se registran en: RVS Bosques Nublados de Udimá, RC Machiguenga, PN Tingo María, SN Calipuy y RN Matses. El PN Cutervo, registra 1 Fc fuera de temporada lo que hace suponer un caso fortuito.

Las ANPs afectadas en el 2016 que no presentaron focos de calor en el 2017 son SN Ampay, SH Chacramarca, PN Río Abiseo, RC Tuntanain, PN Yaguas, PN Cerros de Amotape, SH Bosque de Pomac, RC Amarakaeri, SN Huallay, ZR Chancay Baños, BP Pagaibamba, RVS Laquipampa, SN Tabaconas, RC Huimeki y ZRHuayllapa,

Figura N°37 Focos de calor mensualizado por ANP, 2017



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2017 - MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANPs.

El 2018 se registran 40 ANPs con focos de calor a lo largo del año. La periodicidad de fuego se registra entre los meses de junio a octubre en: 14, 15, 23, 28, 12 y 14 ANP con 45, 92, 184, 544, 59 y 74 Fc respectivamente.

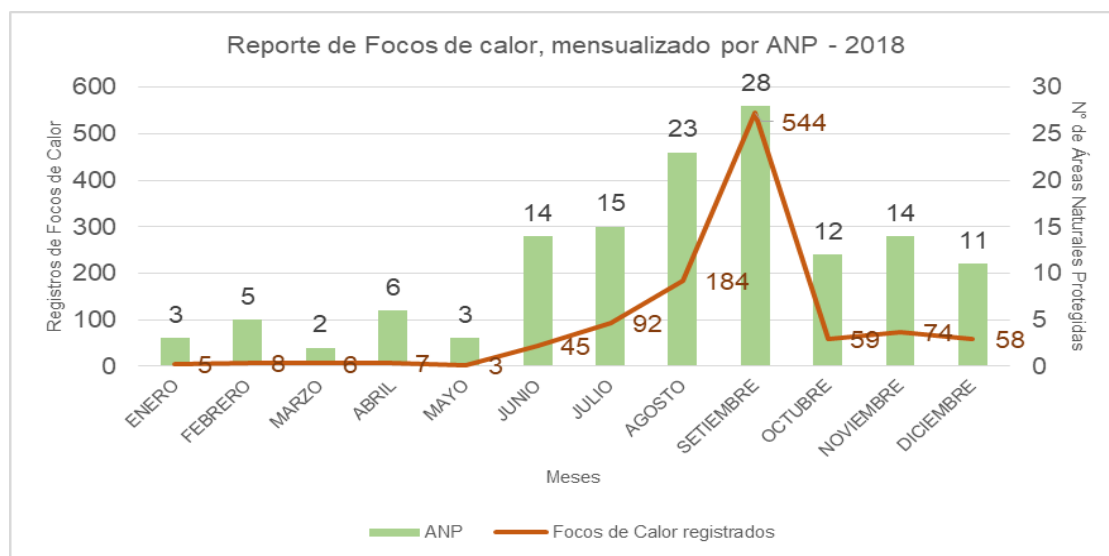
Las RN Pacaya Samiria y Titicaca, mantienen el comportamiento casi anual con mayor número de Fc en setiembre.

Las ANPs con 1 registro de Fc, dentro de temporada que se podrían sospechar fortuitos, son: PN Cordillera Azul, PN Sierra del Divisor, RC Yanasha, RC. Pucacuro, PN. Cutervo y PN. Tingo Maria. La RN Paracas, presenta 1 registro de Fc, fuera de temporada que se podría sospechar también como fortuito.

De las ANPs afectadas en el 2016, que no presentaron reincidencia los dos últimos años son: SN Ampay, SH Chacramarca, PN Río Abiseo, PN Yaguas, SN Huayllay, ZR Chancay Baños, BP de Pagaibamba, RVS Laquipampa, SN Tabaconas Namballe y ZR Huayllapa.

La RN Matses y el SN de Callipuy, no presentan fuego el 2018, pero sí presentaron 1 foco de calor el 2017.

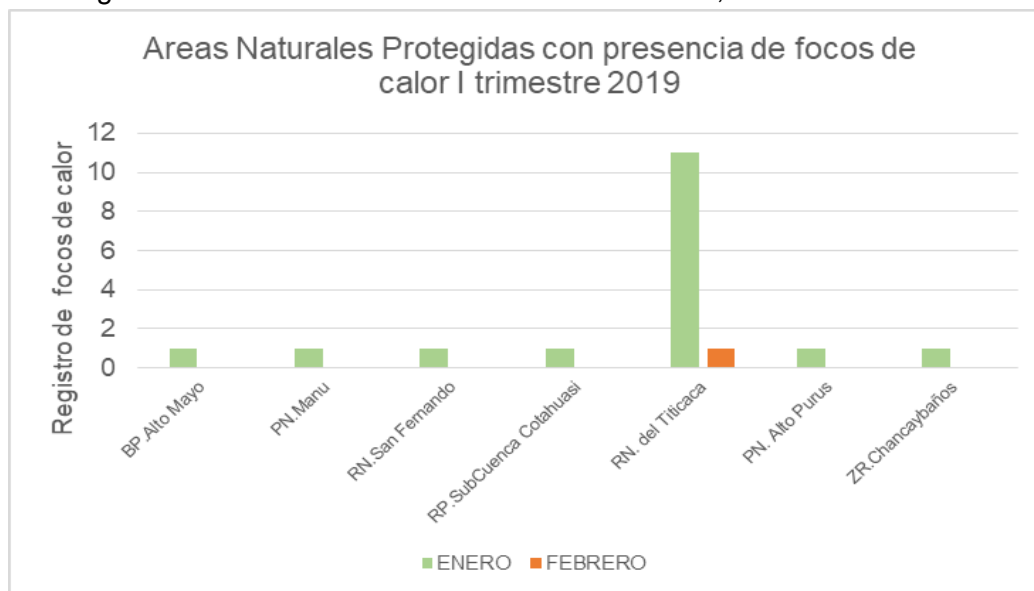
Figura N°38 Focos de calor mensualizado por ANP afectadas 2018



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2017 - MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANPs

El reporte hasta abril 2019 muestra que 7 ANPs han presentado Fc, principalmente en enero. La RN Titicaca registra 11 focos en enero y 1 en febrero, sumado a ello se debe indicar que la RN San Fernando y la RN Titicaca, mantienen el comportamiento de Fc en estos meses. Los registros en BP Alto Mayo, PN Manu, RP Sub Cuenca del Cotahuasi, PN Alto Purús y ZR Chancay Baños, se entenderían como casos fortuitos.

Figura N°39 Presencia de focos de calor en ANP, mensualizado 2019

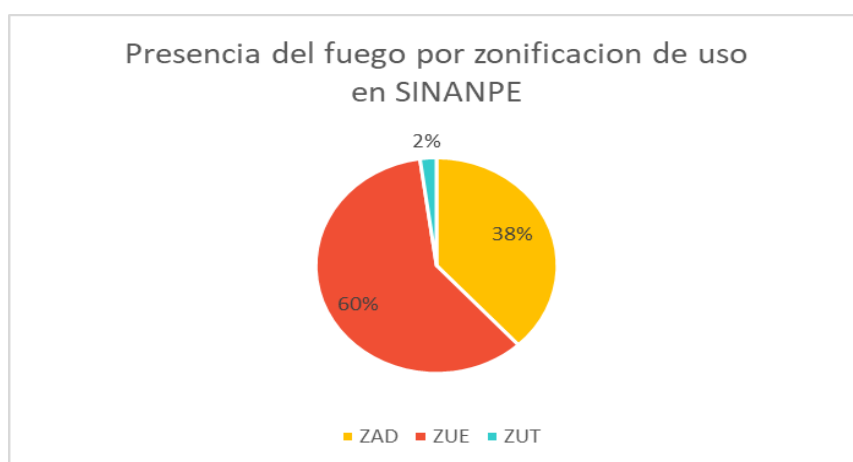


Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2019 - MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANPs.

a.2 El análisis espacial de los focos de calor⁶³ (Fc), indican que en las ANPs existe uso del fuego en los espacios con cambio de uso del suelo - agrícolas (12%), de vegetación secundaria - purmas (13.6%) y de vegetación nativa con alguna modalidad de manejo de recurso (38.16%). El 36.24% obedecería a los casos fortuitos, en áreas zonificadas

Los espacios que permiten el uso de algún tipo de recurso y los espacios con cambio de uso del suelo bajo el reconocimiento del derecho ancestral u posesionario, se clasifican dentro del SINANPE como: Zona de Uso Especial - ZUE⁶⁴, Zona de Aprovechamiento Directo - ZAD⁶⁵ y Zona de Uso Turístico - ZUT⁶⁶. Dentro de estas el fuego se presenta en: 60% ZUE, 38%ZAD, y2% ZUT. (En conjunto estas tres categorías de zonificación, representan el 59% del total de la zonificación que mantiene el SINANPE⁶⁷

Figura N°40 Porcentaje de presencia de fuego, en categorías de zonificación de ANP que reconocen el manejo de uso de recursos y suelo.



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018 - 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites y capa de zonificación de las ANP – SINANPE.

En relación a los casos que se pueden entender como fortuitos, estos recaen sobre categorías de zonificación de ANP donde no se permite el uso de recursos y mucho menos el uso del fuego: Zonas de Protección Estricta (7.3%), Zonas Silvestres⁶⁸ (18.3%), y en la

⁶³ El análisis por tipo de zonificación, no toma en cuenta 2 Zonas Reservadas y el PN Yaguas que carecen de zonificación. La estadística de ANPs afectadas por fuego en un mismo año es de 28 el 2016.

⁶⁴ ZUE.- Área reconocida por la gestión del área protegida, con derecho de uso pre existente

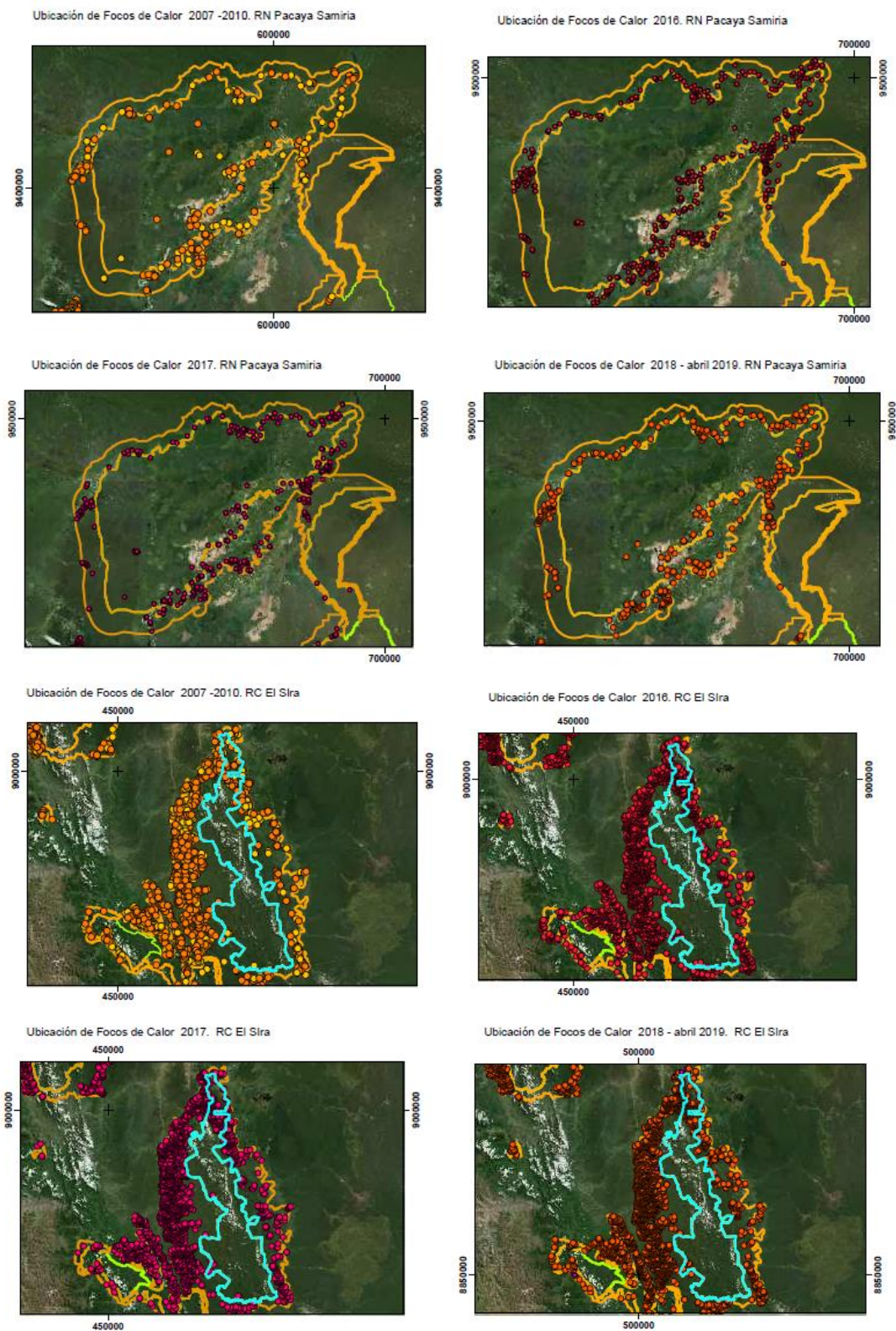
⁶⁵ ZAD.- Espacio, donde se reconoce el uso de recursos por las comunidades indígenas, originarias u asociaciones; bajo planes de manejo

⁶⁶ ZUT, Espacios, donde se permite el desarrollo de la actividad turística y recreativa y la instalación de planta turística necesaria, bajo los regímenes y lineamiento indicados por cada jefatura de ANP

⁶⁷ SERNANP, Setiembre 2018

⁶⁸ Zona Silvestre.- Zonas donde se mantiene el estado natural de los ecosistemas y no se encuentra permitido ningún tipo de uso o manejo de recursos, salvo la investigación y el turismo especializado. SERNANP, DS N° 038-2001

Figura N° 41 Vistas temporales de los focos de calor en RN Pacay Samiria y RC El Sira (primera y cuarta ANP con más registro de eventos con focos de calor, respectivamente).



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018, 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANP – SINANPE, Servidor Bing – ArcMap 10

caso de aquellos espacios que habiendo sido afectados el objetivo es la recuperación; Zonas de Recuperación (6.9%)⁶⁹

Con base a los registros analizados, se muestra el comportamiento del fuego espacial y temporalmente por conteo de ámbitos (726) y su reincidencia en los 5 años de registro anual. De ello tenemos:

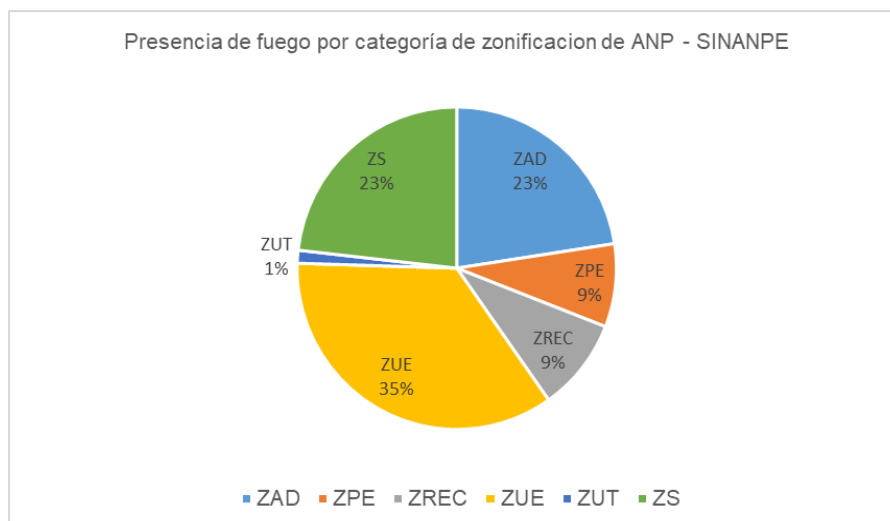
Tabla N°3 Número de ámbitos con fuego y reincidencias

AÑO	N° de ámbitos con Fc registrados en ANP	Espacios en reincidencia por año en porcentaje (%)				
		2007	2010	2016	2017	2018
2007	134					
2010	66	42.4				
2016	458	13.5	14.4			
2017	315	17.5	17.8	42.5		
2018	325	16.3	18.2	40.6	35.4	
2019 -ab	8			62.5	50	50

Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018-2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANP – SINANPE.

Se observa la reincidencia sobre los mismos ámbitos a través de los años, con lo cual se sospecha del uso permanente del fuego y se descarta (al menos para los ámbitos con reincidencia) las causas naturales.

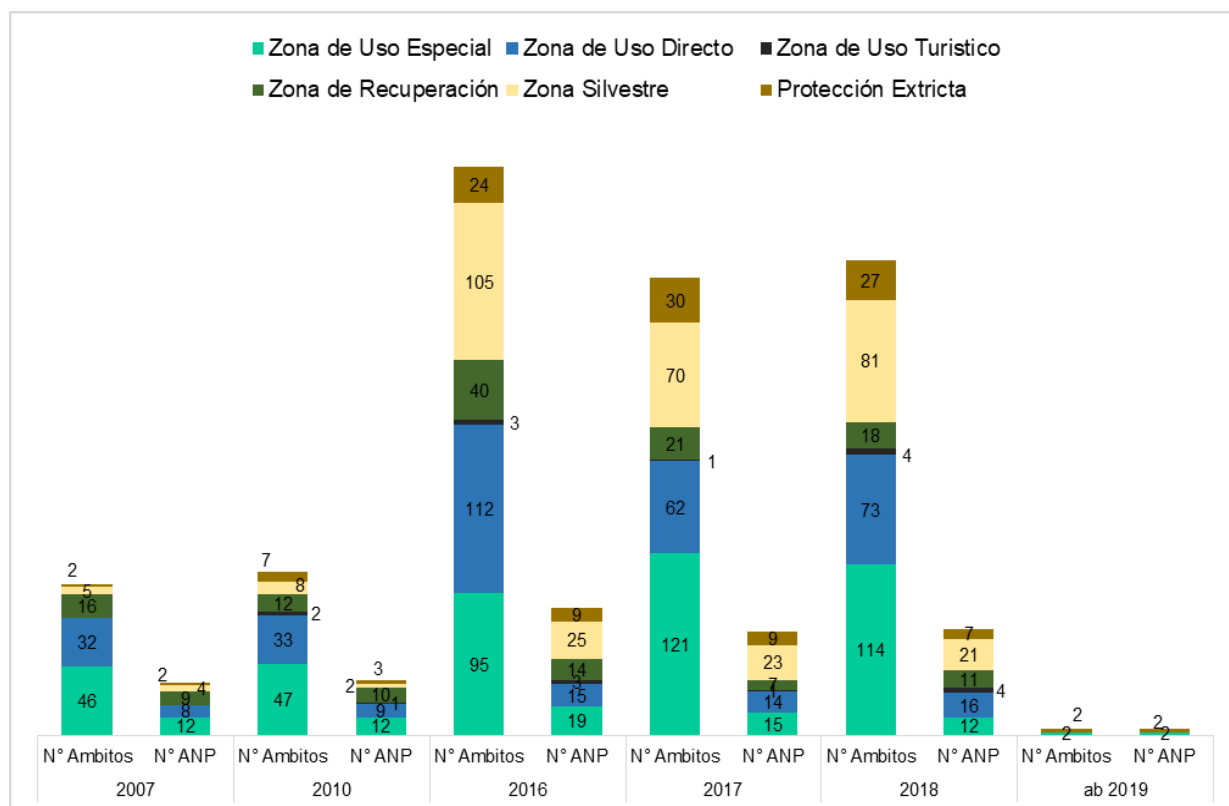
Figura N° 42 Presencia de fuego por categoría de zonificación de ANP- SINANPE



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018 - 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites y capa de zonificación de las ANP – SINANPE.

⁶⁹ El déficit porcentual de 3.74% se refiere a ANP que no se han zonificado aun.

Figura N°43 Presencia de focos de calor y número de ANP afectadas por categoría de zonificación



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018, 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites y capa de zonificación de las ANP – SINANPE

a.3 Sobre los Ecosistemas con presencia de Focos de calor, en el SINANPE

Del mapa de ecosistemas del Perú – MINAM, 22 ecosistemas terrestres⁷⁰, (3 ecosistemas de Costa, 9 en la región Andina, 3 en las Yungas, y 7 en la región Amazónica) y Lagos y Lagunas alto andinas han registrado alguna vez focos de calor.

El 63.76% de los espacios que presentan fuego en el SINANPE se clasifican en: zonas agropecuarias, de vegetación secundaria en uso, de vegetación nativa donde es permitido algún tipo de manejo o uso de recurso. El 36.24% restante obedece a los espacios nativos que han sufrido algún tipo de impacto por fuego.

El 60.98% de los registros globales de Fc en el SINANPE, recaen sobre los siguientes ecosistemas (Ver figura N°43)

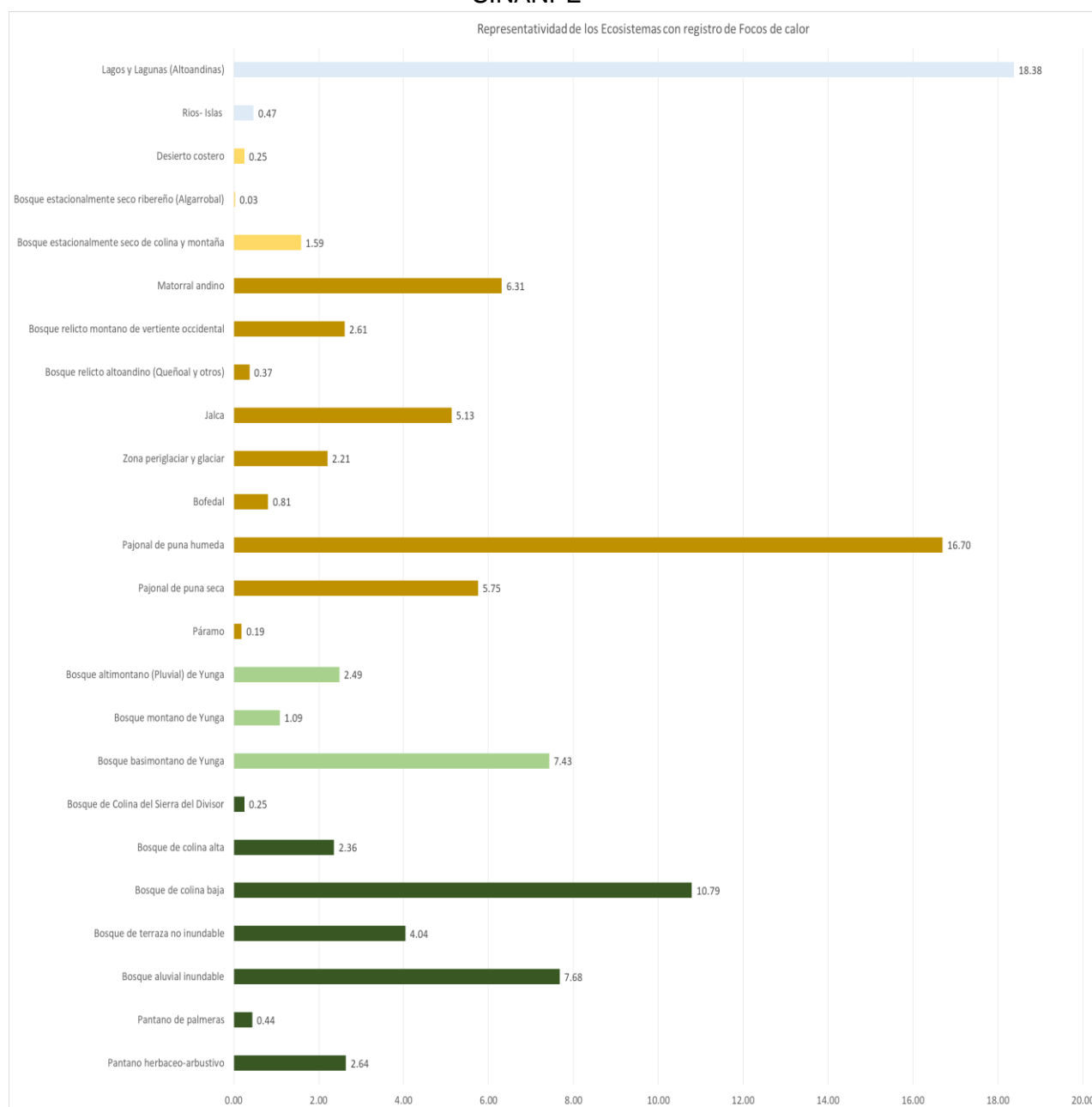
- El ecosistema de Lagos y lagunas alto andinas, es el de mayor representatividad con el 18.3% de permanencia de focos de calor.

⁷⁰ El análisis ya excluye las zonas agrícolas y de vegetación secundaria identificadas en el mapa de ecosistemas del MINAM 2019 y el mapa de Cobertura Vegetal MINAM 2015

Entre los ecosistemas terrestres:

- Región Andina: Pajonales de puna húmeda mantienen el 16.7% del registro y
- Región de la Selva Tropical, presenta 2 ecosistemas: los Bosques de colina baja con el 10.8% y el Bosques aluvial inundable con el 7.7%
- Región Yungas: Bosque basimontano de Yunga, con el 7.43%

Figura N°44 Representatividad de los Ecosistemas con registros de Focos de calor en el SINANPE



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018, 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANP – SINANPE, capa de Ecosistemas MINAM 2019

De los ecosistemas mencionados con base a las definiciones conceptuales de los ecosistemas por el MINAM 2019, se describen:

Lagos y lagunas alto andinas.- La RN Titicaca presenta el 50% de los registros del ecosistema y es la segunda ANP con mayores registros de fuego.

El Lago Titicaca, se ubica sobre los 3800 m.s.n.m. con una profundidad promedio menor a 2 metros. La totora (*Schoenoplectustatora*), es el recurso macrofito acuático más importante asociado al ecosistema del lago, al cual se le suma en menor importancia los Llachus (hinojo llachu – *MyriophyllumelatinoidesGaudich*, sijillachu – *Potamogetonstrictus*, yanallachu – *Elodea potamogeton* y sijillachu – *Zannichelliapalustris* L); entre otras especies

Estas especies son altamente valoradas por las comunidades y poblaciones ancestrales de los Uros, quienes construyen y mantienen sus islas flotantes en base a la totora. Junto a los llachos, estos recursos macrofitos son usados como forraje para el ganado, artesanías, plantas medicinales, entre otros.

Respecto a la relación con el fuego

La práctica de quema de totorales, permite el aprovechamiento rápido del rebrote de la plántula de totora para la alimentación del ganado en épocas secas y propiciar su crecimiento y desarrollo. “*La quema de totorales es una práctica tradicional con el objetivo de eliminar los tallos maduros y secos para obtener el brote tierno*”, la quema se genera entre julio a octubre y/o época seca. Cuando el nivel del espejo de agua, se encuentra por debajo del promedio, dejando expuesta a la Totora. Coila (2013) indica que los brotes de totora provenientes de la quema indiscriminada, desarrollan menos materias secas y por tanto menos nutrientes, además de ser más vulnerables a climas extremos y plagas. Citado por RNT (pág 37)

La necesidad de regular el uso y extracción del recurso totora y evitar las quemas indiscriminadas, ha llevado a que la jefatura de la RN Titicaca (RNT) a ejecutar el Plan de Manejo de Totora y los LLachos con lo cual se permite coordinadamente las quemas por sectores y por asociación de comuneros, debido a ello es que a partir del 2016 la RNT presenta focos de calor a lo largo del año.

Pajonales de puna húmeda.- Es el ecosistema de mayor extensión en la región andina (9% del territorio nacional), ocupando desde el norte y centro de los Andes las alturas de las cordilleras y el Altiplano entre los 3800 - 4500 m.s.n.m. Se constituye por herbazales dispersos de hojas y tallos duros con asociación arbustiva dispersa, pajonales y vegetación saxícola sobre los promontorios rocosos. La vegetación mantiene una altura promedio no mayor a 1.5m con excepción de la Puya Raimondii⁷¹. Su clasificación bioclimática es de húmedo/superhúmedo. Sin embargo en la época seca esta vegetación es susceptible al fuego con altos índices de combustible disponible. La ganadería extensiva es una de los principales usos del ecosistema.

⁷¹ Especie endémica del Perú Bolivia

Respecto al fuego, Grau et al (2010) señala que en los rodales de Puya Raimondi el fuego podría estar asociado al desarrollo y colonización de espacios de la especie. “(...) las características succulencia y baja combustibilidad de esas plantas les permiten sobrevivir al fuego, hasta es probable que los espacios en los que el fuego eliminó la vegetación y luego resultaron parcialmente erosionados sean ambientes adecuados para la colonización por parte de las puyas, en otras palabras, estas podrían prosperar con fuegos de una frecuencia e intensidad intermedias” (pág. 4)

Entre las ANP con mayor registro en el ecosistema, se ubican el PN Huascarán y la RP Nor Yauyos Cochas (esta última dentro de las 4 primeras ANP con mayor presencia de fuego).

El caso del PN Huascarán, el fuego está asociado al uso de los pastos para ganadería, fuego que se propaga desde la zona de amortiguamiento y afecta al ANP. El 45% de los espacios afectados se ubican dentro de la zona Silvestre y 19% en Protección Estricta. Cabe señalar que la Jefatura del PN Huascarán, mantiene la prohibición del uso del fuego en el interior del ANP.

La RP Nor Yauyos Cochas (RPNYC), el fuego se relaciona al manejo de pastos para la ganadería por las comunidades campesinas, el 86% del total de los focos de calor se ubican sobre el pajonal de puna húmeda y el 96% de los mismos sobre zona de aprovechamiento directo. Cabe indicar que la RPNYC, mantiene un plan de manejo y aprovechamiento de la vicuña donde promueve en 5 sectores de manejo, la recuperación de prácticas de manejo de pastos naturales y pastoreo exclusivo de vicuña. Sobre esta sub sectorización la zona de Puyupampa, presentó dos eventos de fuego. El 2016 fuego por extensión de la zona de aprovechamiento contigua y zona de amortiguamiento. El 2017 registra un evento de quema en el interior de la propia zona de manejo.

Bosques de colina baja, Es el ecosistema de mayor extensión en la región selva tropical (25% del territorio nacional), ubicado sobre los 150 a 800 m.s.n.m., de condiciones bioclimáticas húmedas sobre terrenos disectados no inundables y sobre colinas de hasta 80m de altura y pendientes de moderadas a empinadas (hasta 50 % de desnivel). La composición florística se encuentra marcada por bosques de hasta 4 estratos con doseles de 25 a 30m de altura, con individuos forestales que superan los 35 metros de altura y un sotobosque denso. Las divisorias de aguas conformadas por las colinas representativas de este ecosistema, le brindan la importancia y valor de aporte hídrico en la Amazonía.

Entre las ANP con mayor registro, se ubican la RC EL Sira (dentro de las 4 primeras ANP con mayor presencia de fuego). El fuego en esta ANP se relaciona a la colonización de terrenos entre los asentamientos poblacionales de Nueva Alianza Baños (ZA, Santa Cecilia, Galilea, Jerusalen (dentro del ANP) y Nueva Sandia (ZA), generando un corredor de occidente a oriente sobre el área protegida en su extremo norte. La mayor presión de fuego se genera desde la zona de amortiguamiento ubicada en los departamentos de Huánuco y Pasco (efecto borde). Producto de estas quemas agropecuarias y de ocupación del territorio, el 65% de los focos de calor se ubican sobre este ecosistema, de ello el 37% en zona de

uso especial y 63% en zona silvestre, lo que señala que con respecto a la aprobación de la zonificación (2015) la ocupación del espacio es creciente y permanente.

El fuego en el ecosistema representa el 10.79%, del total de los ecosistemas del SINANPE y el 12% respecto a los ecosistemas de la región amazónica con fuego.

Bosque aluvial inundable de aguas negras y de aguas blancas.

- El bosque aluvial inundable de aguas negras, se desarrolla sobre las llanuras amazónicas entre 0-5%, con inundaciones periódicas que van de 5-8 metros de crecida. Ríos con alta sedimentación y suelos con inundaciones temporales o casi permanentes. La composición florística muestra un sotobosque ralo, con claros y hasta 4 estratos con doseles que alcanzan los 20 a 25 metros de altura e individuos que superan hasta los 30 metros de altura. Se determinan aguas negras por su origen en terrenos bajos del llano amazónico, ricos en humus y ácidos. El ecosistema engloba la vegetación ribereña y pantano boscoso. Bioclimáticamente es un ecosistema húmedo, sobre la llanura aluvial inundable, entre los 0 – 300msnm.

Entre las ANPs con mayor registro, se ubica la RN Pacaya Samiria (cuyos ríos Pacaya y Samiria, son típicos representantes de “aguas negras” La RN presenta 6 ecosistemas terrestres y los 02 ecosistemas acuáticos, de los cuales los Bosques aluviales inundables de aguas negras, registran el 75% de los focos de calor ubicados principalmente en zonas de aprovechamiento directo (34%) y zonas de uso especial (62%).

El fuego está relacionado a la agricultura de pan llevar de las comunidades originarias asentadas en el interior del ANP, quienes mantienen agricultura estacional utilizando el fuego para la limpia después del barbecho. Las zonas de “chacra” (2-5 Ha) se encuentran delimitadas así como los barbechos (vegetación secundaria o purmas). Al ser ecosistemas altamente húmedos e inundables, el fuego no se extiende. Las quemas se generan aprovechando las vaciantes de los ríos que inicia en junio y se realizan independientemente por cada agricultor. La jefatura del ANP reconoce el uso ancestral de las 96 comunidades indígenas

- El Bosque aluvial inundable de aguas blancas, mantiene similares características que el ecosistema de aguas negras; salvo que las aguas blancas se originan en la cordillera y piedemonte andino por lo que presentan sedimentos en suspensión y aguas ricas en nutrientes minerales. Su rango altitudinal se ubica entre los 100-300 m.s.n.m.

Entre las ANP con mayor registro de fuego en este ecosistema se ubica el PN del Manu (siendo la octava ANP con presencia de fuego).

El ecosistema registra el 18% de los Fc ocurridos en el ANP, (siendo el tercer ecosistema de mayor presencia de fuego de 8 ecosistemas presentes). El 50% de los espacios con presencia de fuego en el ecosistema, obedecen a zonas de uso especial - agropecuarias.

Sin duda la mayor presencia de fuego en esta ANP, no está relacionada a este ecosistema. Los mayores incidentes se generan en la zona de amortiguamiento, que se expanden al bosque aluvial montano de yunga (38% de los Fc), y al Bosque de terraza no inundable (25% de los Fc). La Jefatura del PN Manu, mantiene la prohibición del uso del fuego en el interior del ANP.

Bosque basimontano de Yunga

Se ubica sobre las vertientes orientales de los Andes en rango altitudinal de 600-800 y 1500-1800 m.s.n.m., con altas pendientes. La composición florística describe el ecosistema como una zona de transición entre la amazonia baja y la yunga, presentando especies de ambas regiones. Bosques con tres estratos, de dosel cerrado de 25 metros e individuos emergentes que superan los 30 metros. Bioclimáticamente húmedo – pluvial, presenta ecosistemas forestales del montano bajo.

Entre las ANPs con mayor registro de fuego en este ecosistema se ubica el BP San Matías – San Carlos (decima ANP con presencia de fuego), el que registra el 59% de los Fc ocurridos en el ANP (siendo el primer ecosistema de mayor presencia de fuego de 3 ecosistemas presentes) dentro de este ecosistema, de ellos el 87% de los espacios con presencia de fuego se ubican sobre zonas de aprovechamiento directo y el 13% restante obedece a fuegos en zona silvestre por extensión de la zona de aprovechamiento directo y colindancia de la zona de amortiguamiento.

Tabla N°4 - Presencia de Focos de calor sobre los ecosistemas del SINANPE.

Región	Ecosistema	Total de Fc del periodo analizado por región	Representatividad del fuego en el ecosistema por año en la región (en porcentaje)				
			2007	2016	2017	2018	Promedio del Registro
SELVA TROPICAL	Pantano herbaceo-arbustivo	907	1.2	3.2	2.2	2.8	2.3
	Pantano de palmeras		0.3	0.4	0.3	0.4	0.4
	Bosque aluvial inundable		2.5	10.9	7.6	6.2	6.8
	Bosque de terraza no inundable		1.0	4.0	6.1	3.3	3.6
	Bosque de colina baja		2.0	11.9	12.1	12.2	9.6
	Bosque de colina alta		0.8	2.5	2.8	2.3	2.1
	Bosque de Colina del Sierra del Divisor		0.1	0.0	0.7	0.1	0.2

Región	Ecosistema	Total de Fc del periodo analizado por región	Representatividad del fuego en el ecosistema por año en la región (en porcentaje)				
			2007	2016	2017	2018	Promedio del Registro
YUNGA	Bosque basimontano de Yunga	354	4.0	18.6	19.5	25.4	16.9
	Bosque montano de Yunga		0.6	4.2	2.8	2.3	2.5
	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga		0.3	6.8	4.2	11.3	5.6
ANDINO	Páramo	1289	0.0	0.5	0.0	0.0	0.1
	Pajonal de puna seca		0.4	5.5	2.8	5.7	3.6
	Pajonal de puna húmeda		1.9	26.7	4.8	8.2	10.4
	Bofedal		0.1	0.8	0.6	0.5	0.5
	Zona periglaciaria y glaciar		0.2	4.0	0.8	0.6	1.4
	Jalca		0.3	2.8	1.8	7.9	3.2
	Bosque relicto altoandino (Queñoal y otros)		0.2	0.4	0.0	0.4	0.2
	Bosque relicto montano de vertiente occidental		0.1	6.4		0.1	2.2
	Matorral andino		0.3	7.6	3.3	4.5	3.9
COSTA	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	60	15.0	50.0	3.3	16.7	21.3
	Bosque estacionalmente seco ribereño (Algarrobal)		1.7	0.0	0.0	0.0	0.4
	Desierto costero		1.7	3.3	3.3	5.0	3.3
Ecosistemas acuáticos	Ríos- Islas	15	26.7	33.3	13.3	26.7	25.0
	Lagos y Lagunas (Alto andinas)	591	0.8	53.1	25.0	21.0	25.0

Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018, 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANP – SINANPE, capa de Ecosistemas MINAM 2019

a.4.- Valoración de pérdidas registradas en la Gestión de las ANP – cambio de zonificación

La Zonificación de las ANPs determina los lineamientos y estrategias de Gestión de la misma, es una herramienta dinámica, sin embargo, requiere del consenso de los actores involucrados en el territorio. Las categorías de zonificación determinan los usos permitidos de los recursos (previa evaluación) - ZAD, el reconocimiento del derecho ancestral y/o posesionario con antelación a la creación del ANP- ZUE, las zonas enfocadas a la investigación y/o salvaguarda de hábitats, corredores biológicos y/o producción de servicios eco sistémicos – ZPE y ZS, así como las zonas determinadas para la recuperación mediante técnicas antrópicas o de sucesión natural (generalmente producto del impacto antrópico) – ZREC, además de la puesta en valor para el aprovechamiento paisajístico en ZUT. Todas las categorías de zonificación enlazan actividades y presupuestos otorgado por el propio Estado Peruano, Cooperación Internacional y/o recursos directamente recaudados.

La zonificación influye directamente en el que hacer de las comunidades campesinas, nativas u posesionarias, en el desarrollo de proyectos de infraestructura, agropecuarios, forestales, sociales y/o de intervención sobre el territorio.

Los sucesos fortuitos de impacto sobre los ecosistemas requerirán de acciones (gestión, personal y presupuesto) que permitan la recuperación de los mismos o por el contrario, la consideración y determinación final al cambio de zonificación en ZAD o ZUE.

El reconocimiento del derecho de uso del espacio dentro del ANP que no habría sido reconocido (por la carencia del uso) durante su creación y reconocimiento legal, conlleva incluso a medidas judiciales y penales contra aquellos que generan cambio de uso del suelo y afectan la cobertura nativa, por ello, la generación de la zonificación, permite a la gestión del ANP sincerar los usos y reconocer los espacios de manejo que al fin permitan generar el marco sustentatorio para el desarrollo de los Planes de Manejo de recursos, lineamientos de usos y restricciones en cada una de las categorías de zonificación.

El análisis espacial de los Focos de calor en el SINANPE sobre la zonificación (en relación a los años de aprobación de la misma y el año del Fc), muestran 3 categorías de zonificación que por la constante permanencia del uso del fuego sobre las mismas, sostenidamente a través de los años de análisis, deberían reevaluar o cambiar de categoría de zonificación (caso RN Titicaca) o tomar acciones y medidas que conlleven a su recuperación.

Se evaluaron las zonas de protección estricta (ZPE), zonas silvestres (ZS) y zonas de recuperación (ZREC), discriminando aquellas que presentaron menos de 30 Fc por año y área⁷². Además se tomó en cuenta la permanencia de los Fc en la zona sobre 3 a 5 años de análisis (Ver Tabla N°4).

⁷²Debido a que los cortes espaciales de la base gráfica, consideran amplios espacios de la subdivisión de los ecosistemas - escala 1/100000, los polígonos de cobertura vegetal – escala 1/100000 y las capas de zonificación de ANP – escalas variadas sobre 1/100000

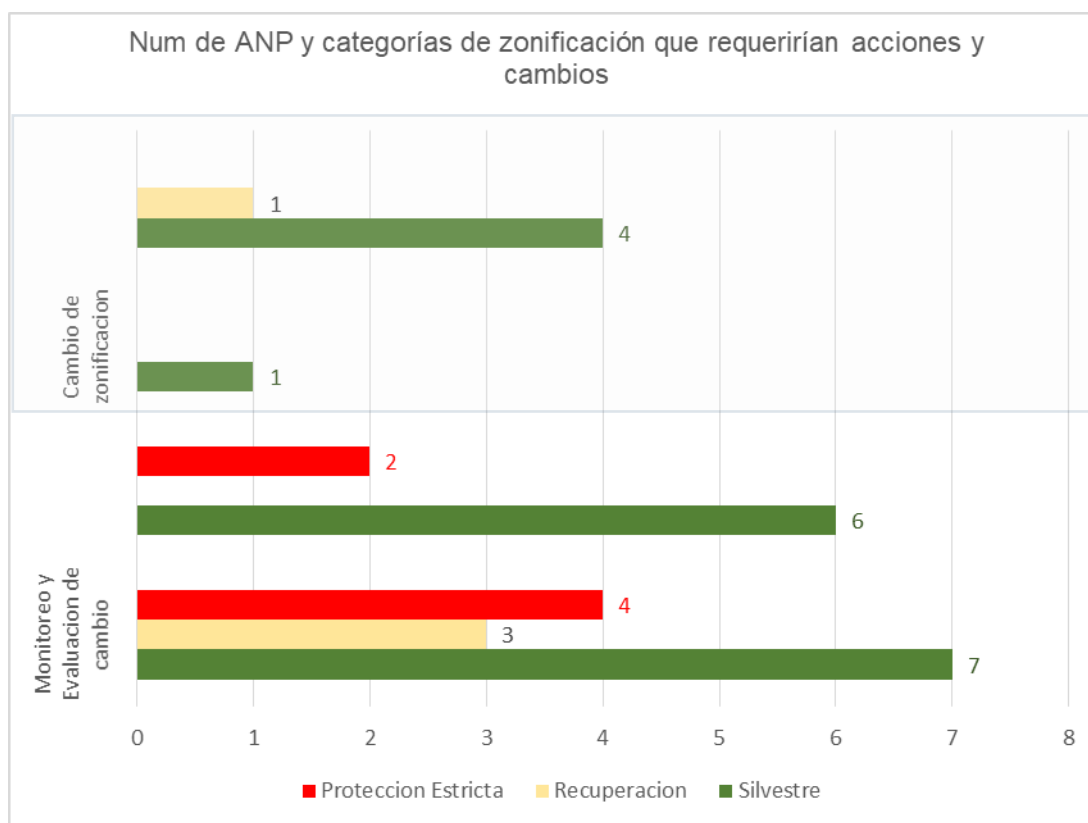
De ello obtenemos que con 3 y 4 años de frecuencia las ANPs:

- PN Otishi, RN de Junín, RC Yanesha, RN Titicaca, RC El Sira, RN San Fernando, Reserva Nacional de Tumbes, PN Huascarán, y PN Manu, requieren monitorear y re - evaluar la ZS. (Individualizando los espacios con fuego)
- PN Bahuaja Sonene, SN Megantoni, BP Alto Mayo y PN del Manu, requieren monitorear y re - evaluar la ZPE. (Individualizando los espacios con fuego)

Requieren cambio en la Zonificación; las zonas que superan los 30 Fc y los 3 años de frecuencia, las mismas que serían:

- Reserva Nacional de Tumbes, PN PuiPui, RN del Titicaca y la RC El Sira, requieren cambiar la ZS. (Individualizando los espacios con fuego)

Figura N°45 Número de ANP que requieren evaluación y cambio de zonificación



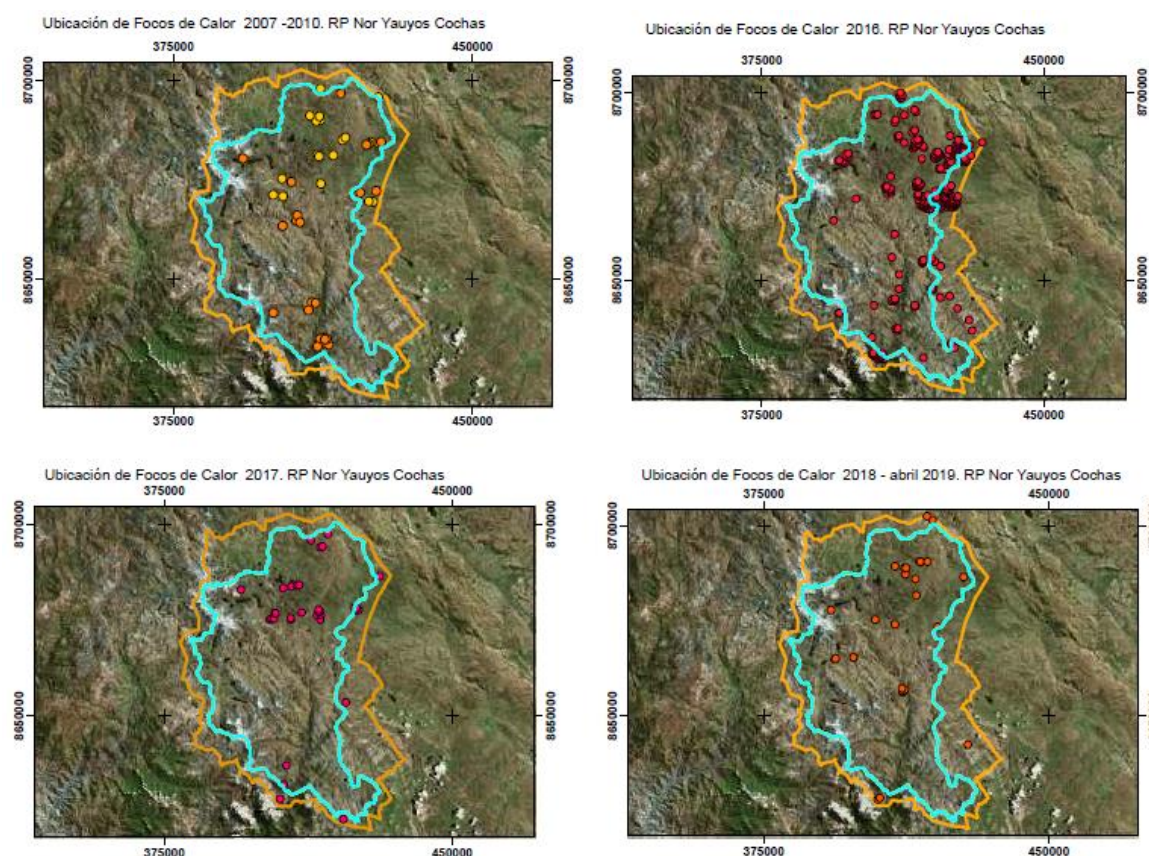
Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018 - 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites y capa de zonificación de las ANPs – SINANPE

Tabla N°5 Evaluación de número de Focos de calor por zonificación, por año de frecuencia:

Categoría de Zonificación	Monitoreo y evaluación				Cambio de Zonificación			
	3 años		4 años		3 años		5 años	
	ANP < 30 focos	Núm. ANP	ANP < 30 focos	Núm. ANP	ANP > 30 focos	Núm. ANP	Núm. Espacios	Núm. ANP
Silvestre	18	7	11	6	1	1	8	4
Recuperación	3	3					1	1
Protección Estricta	4	4	3	2				

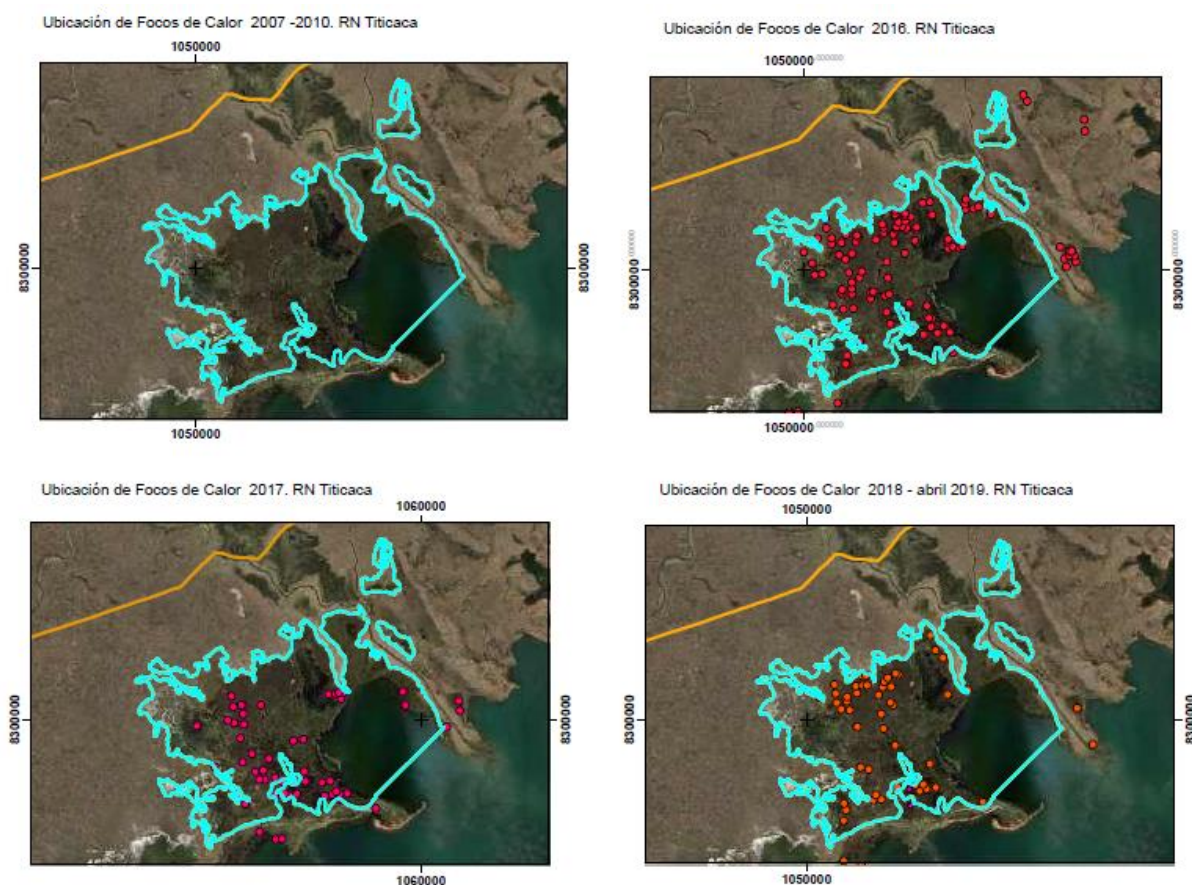
La ZR Cerro Khapia presenta 85 puntos de Fc en 5 años, en un solo pajonales de puna seca
Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018 - 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites y capa de zonificación de las ANPs – SINANPE.

Figura N° 46 Vistas temporales de los focos de calor en RN Nor Yauyos Cochas, tercera ANP con mayores registros de eventos con Fc. Plan de manejo no considera las quemas de pastos.



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018, 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANP – SINANPE, Servidor Bing – ArcMap 10

Figura N° 47 Vistas temporales de los focos de calor en RN Titicaca. 2da ANP con mayores eventos registrados en el período de análisis. Plan de manejo de Totora y Llachales considera las quemas de pastos desde el 2016.



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018, 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANP – SINANPE, Servidor Bing – ArcMap 10

b.- Zonas de Amortiguamiento (ZA)

Las Zonas de Amortiguamiento, constituyen los espacios colindantes a las áreas naturales protegidas, cuyo objetivo ideal, es que las actividades que se desarrollen en las mismas no generen amenazas o impactos en el ANP. Sin embargo, a través de los años de análisis de los Focos de calor, se observa una permanencia espacial y crecimiento temporal que confirma la ignición antrópica. El 93% de los focos de calor se ubican en estas zonas (tomando en referencia los ámbitos territoriales de las ANPs y las ZA). Los incendios forestales y de cobertura nativa, constituyen clúster de deforestación en estas zonas y paisajes conexos, asociados a la agricultura migratoria, apertura de caminos y colonización de nuevas tierras. El comportamiento de la presencia de los Fc, muestran una tasa de crecimiento promedio del 12%.

Figura N°48 Focos de calor en las ZA, por años



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018 - 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ZA – SINANPE

La relación de la densidad de los Fc en la ZA respecto a las ANP, muestra que las ZA de mayor hectárea cumplen la función de amortiguación de las actividades antrópicas, sobre todo en la región de la Selva Amazónica. La ZA del PN Cordillera Azul, es la que más Fc registra durante el período de análisis. Sin embargo, el ANP solo registró 17 Fc.

Las ZA con efecto borde sobre las ANPs como la RC El Sira, por lo contrario, ejercen mayor presión por expansión del fuego desde las zonas agrícolas a los bosques y coberturas nativas, ubicándose como la segunda ZA y la cuarta ANP con mayores registros de FC.

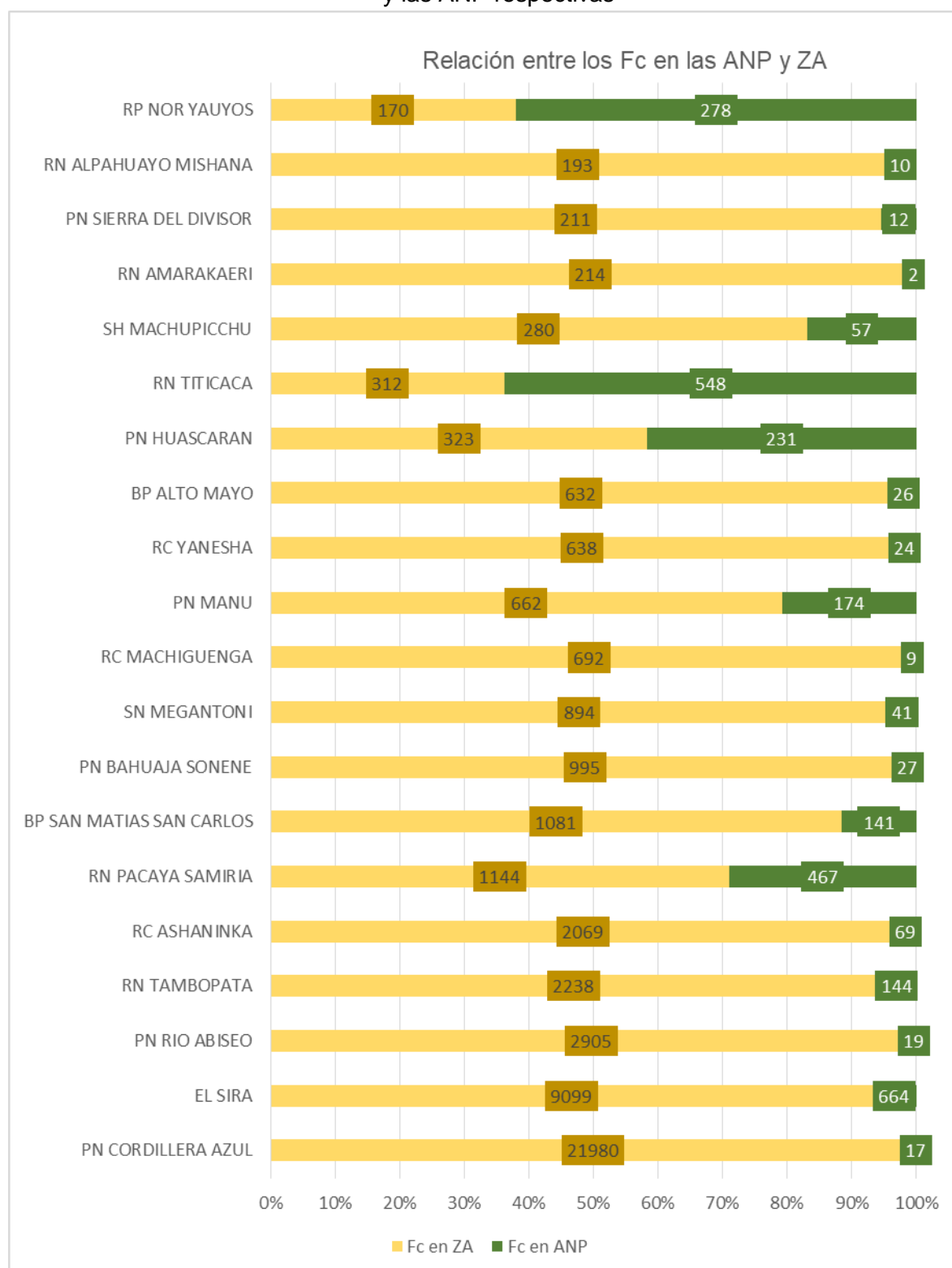
En contraposición, áreas con manejo del uso del fuego como la RN Titicaca, presentan más focos de calor en el interior del ANP que en su ZA. Similar comportamiento muestra la RP Nor Yauyos Cochas, cuya ZA se ubica en la veinteava posición y el ANP en la segunda de mayores registros (a pesar que no presenta plan de manejo de pastizales con fuego, pero en la práctica si existe como uso y costumbre tradicional altoandino).

Tabla N°6 Orden de posición de registros de Focos de calor entre la ZA y el ANP

Nombre De ANP Y ZA	Orden De Mayor Registro De FC - ZA	Orden De Mayor Registro De FC - ANP
PN Cordillera Azul	1	27
RC El Sira	2	4
PN Rio Abiseo	3	32
RN Tambopata	4	5
RC Ashaninka	5	14
RN Pacaya Samiria	6	1
BP San Matias San Carlos	7	10
PN Bahuaja Sonene	8	16
SN Megantoni	9	23
RC Machiguenga	10	34
PN Manu	11	8
RC Yanesha	12	21
BP Alto Mayo	13	18
PN Huascaran	14	6
RN Titicaca	15	2
SH Machupicchu	16	17
RN Amarakaeri	17	53
PN Sierra Del Divisor	18	31
RN Alpahuayo Mishana	19	26
RP Nor Yauyos	20	3
PN Yanashaga Chemillen	21	25
PN Cerros De Amotape	22	20
RN Salinas Y Aguada Blanca	23	15
RP Sub Cuenca Del Cotahuasi	24	9
BP Pagaibamba	25	49
RN Matses	26	No Presenta Anp

Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018 - 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANPs y ZA – SINANPE

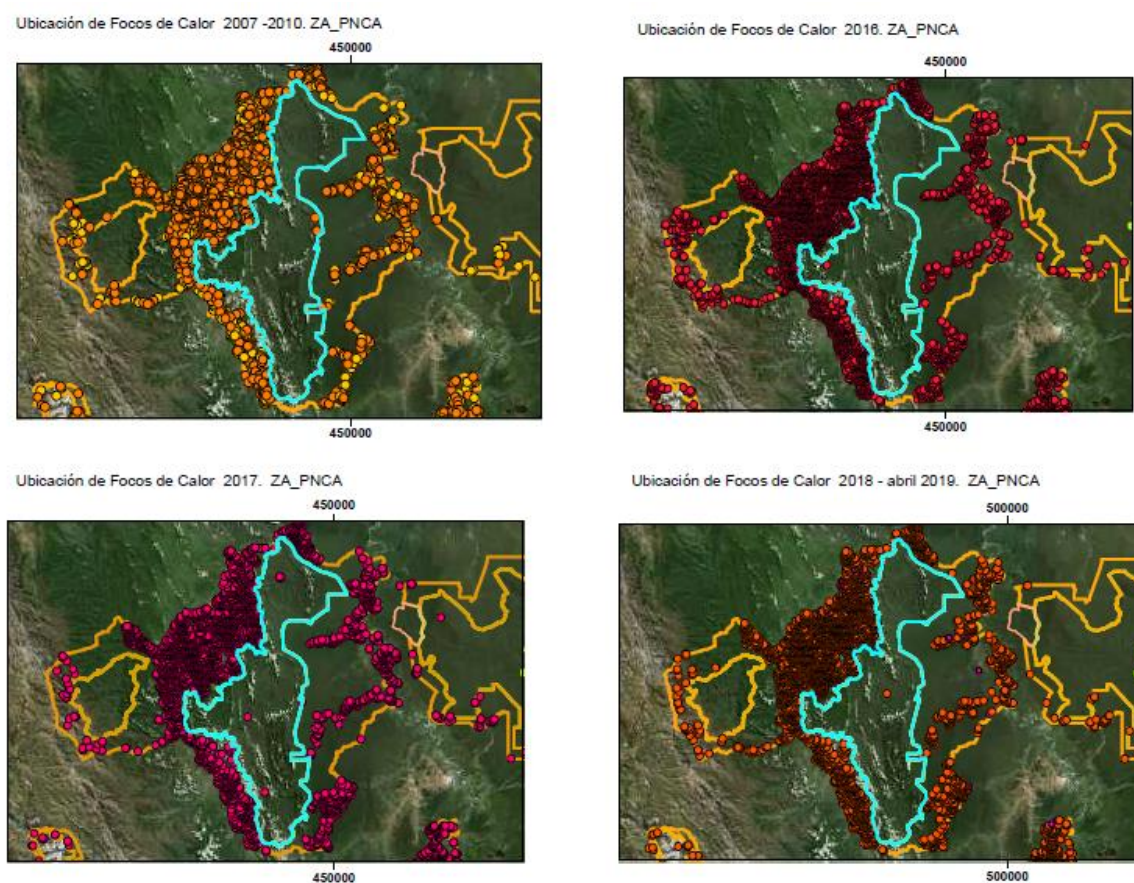
Figura N°49 Relación entre los focos de calor registrados en las Zonas de Amortiguamiento y las ANP respectivas



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018 - 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANPs y ZA – SINANPE. Solo se muestran los dos primeros cuartiles de datos.

Sobre los ecosistemas y la cobertura del suelo en las Zonas de Amortiguamiento con presencia de fuego, el 57 % obedecen a espacios en uso (zonas agropecuarias, urbanas, plantaciones forestales, áreas de no bosque amazónico y zona alto andinas de escasa vegetación – pajonales secos). Entre los ecosistemas nativos, los de la región amazónica, registran el 50% de los Fc. Los ecosistemas de la región andina presentan el 22%, la región Yunga registra el 16%, finalmente el 12% sobre los ecosistemas costeros.

Figura N° 50 Vistas temporales de los focos de calor de la Zona de Amortiguamiento del PN Cordillera Azul. ZA con mayor registro de focos de calor en el período analizado.



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis espacial y temporal de los Focos de Calor 2007, 2010, 2016-2018, 2019 MINAGRI, Cobertura espacial de los límites de las ANP – SINANPE, Servidor Bing – ArcMap 10

XI.- PROPUESTA PARA LA GESTION DEL USO DEL FUEGO EN EL SINANPE

a.- La Gestión ANP, en relación al uso del fuego

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas por el Estado Peruano, presenta 7 categorías de gestión de ANP: de gobernanza directa, por parte del gobierno; de gobernanza compartida (bajo modalidades de Contratos de Administración Totales o Parciales) y, de gobernabilidad por parte de pueblos indígenas y comunidades locales en co-gestión con el SERNANP, a ello se suman 2 modalidades más: áreas de conservación privadas (titularidad y gobernanza privada) y áreas de conservación regional (gobernanza gubernamental – regional) enmarcando así, los 4 tipos de gobernanza propuestos por la UICN 2003.

Con ello se viene logrando compromisos e involucramiento de los diferentes actores del territorio a las políticas de gestión de conservación activa que busca posicionar el SERNANP, así como la transversalidad de los lineamientos y estrategias de conservación, uso sostenido de los recursos naturales y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos que brindan las ANP a las políticas y programas de los diferentes niveles de gobierno, donde el ANP mantenga representatividad territorial y de gestión.

Bajo este marco y en resumen de los capítulos precedentes, se ha demostrado que existen 22 ANP que presentan “uso y manejo” del fuego (excluyendo los ilícitos), y que éste ha sido, una constante en la realidad social, cultural y económica, sobre todo en las zonas de amortiguamiento y paisajes conexos; sin embargo, salvo la RN Titicaca, éste “uso” no ha sido inmerso en la “Gestión de actividades de las ANP” y es tratado como “Factor o Amenaza”, lo que conlleva a que 4 ANP requieren el cambio de zonificación y que 9 re – evaluación de zonas de uso silvestre y de protección estricta, basada en el manejo de recursos.

Es prioritario señalar, que no existe aún información científica relacionada al comportamiento del fuego en cada ecosistema y la resiliencia de los mismos, no existen registros ni estadísticas por el momento que señalen una ignición de origen natural en el interior de alguna ANP, sin embargo, el fuego no es ajeno al Perú y esto se demuestra por los usos y costumbres históricamente registrados así como, en la dinámica de la cobertura natural.

Por ello, la gestión de las ANP no debería mantenerse ajena a estos “Usos” y por el contrario, debería generarse la regulación en base a la capacidad del ecosistema y del manejo de los recursos mientras la zonificación lo permita, cuyo principal objetivo sea el de lograr un manejo sostenido, buscando evitar los grandes incendios de cobertura vegetal que elevan la vulnerabilidad del propio ecosistema y sobre todo del sostenimiento económico y social de las poblaciones indígenas u originarias y/o andinas que “manejan el recurso”.

b.- Las estructuras de Gestión en el uso del fuego prescrito en Cataluña, México y EEUU

Los modelos de gestión del “uso del fuego”, de Cataluña, México y EEUU, dirigen el uso del fuego en áreas protegidas, como medida de prevención de grandes incendios forestales (GIF), dirigiéndose al manejo del combustible, control fitosanitario e incluso control de especies invasoras para la recuperación de hábitats originarios; en los tres casos la organización o institución encargada de la gestión de las áreas protegidas son organismos independientes sin embargo, deben generar Planes de Quema específicos, los que se articulan con los Planes de Gestión (Plan Maestro para el SERNANP), y contar con la aprobación del rango inmediato superior o registro normativo, además de personal técnico y de campo calificado para el manejo de la quema prescrita⁷³. (Los tres países exigen calificaciones específicas, que obedecen al Mando o Comando de Incidentes).

Las ejecuciones presupuestales son asignadas a cada Gestión de ANP, y son parte programática de la Planificación operativa anual, cabe indicar que aquí subyace la gran diferencia:

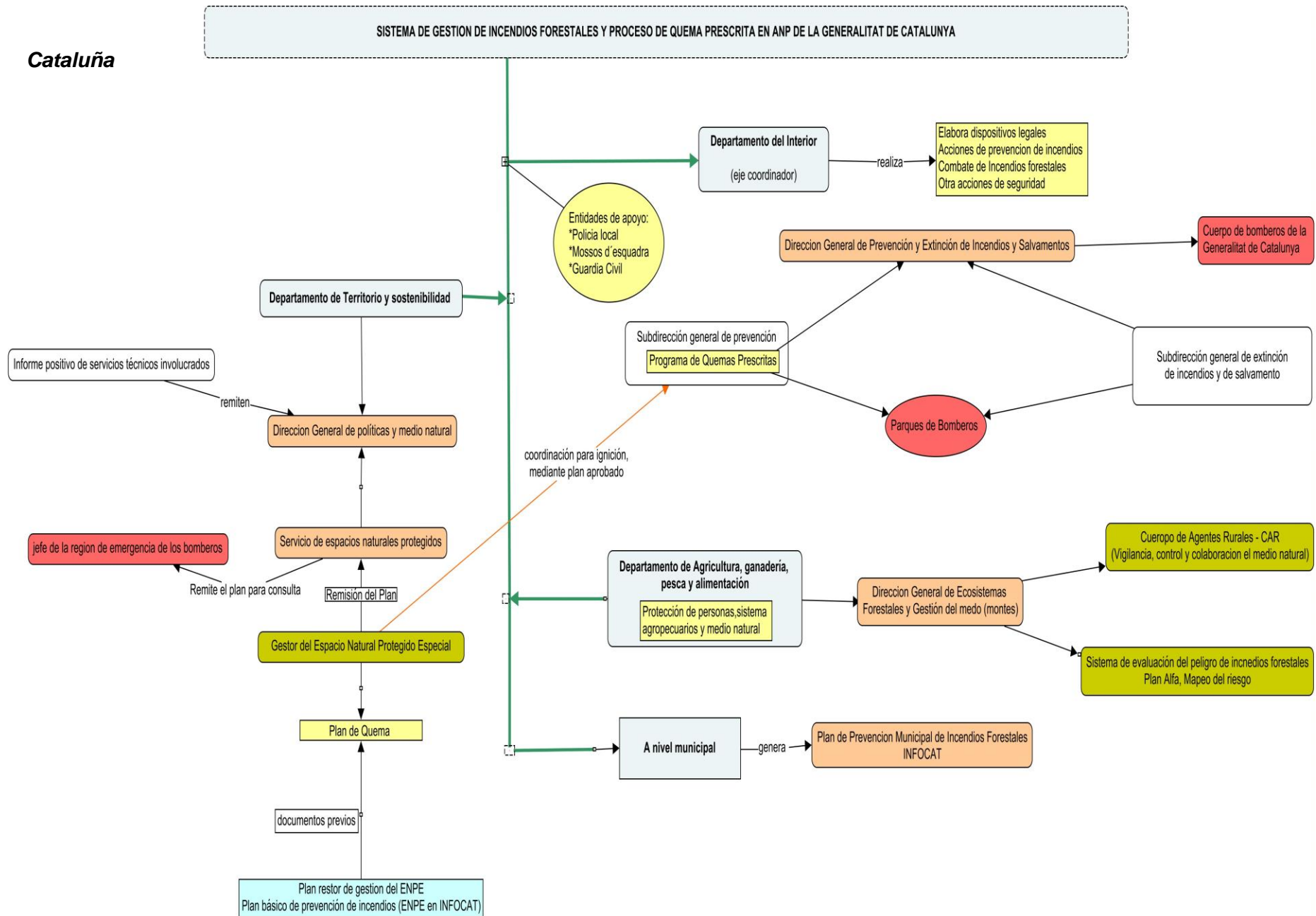
Cataluña; El Plan de quema, es elaborado por el gestor de espacio natural, que luego de ser evaluado, aprobado y programado, es coordinado con la unidad de bomberos de la región para su aplicación.

México; El Plan de quema del área natural, una vez aprobado, debe inscribirse en el ámbito municipal bajo la NOM 015, que finalmente le da la autorización de quema. La CONANP, no cuentan con personal de campo específico para las quemas, por lo que se apoya en aliados estratégicos locales capacitados, para la ejecución de las quemas prescritas.

USA; El Plan de quema prescrita del área natural Guía 484-1, es aprobado por la agencia federal o estatal al que pertenezca, coordinan ante “The National Wildfire coordinating group” y “The National Interagency Fire Center”, tomando como premisa la “Estrategia Nacional de Cohesión de Gestión e Incendios Forestales”. La aplicabilidad de la quema obedece al cumplimiento de los factores de mínimo cumplimiento descritos en la 484-1 (bajo responsabilidad). Cada agencia maneja sus propios fondos y recursos, así como personal técnico y combatientes forestales.

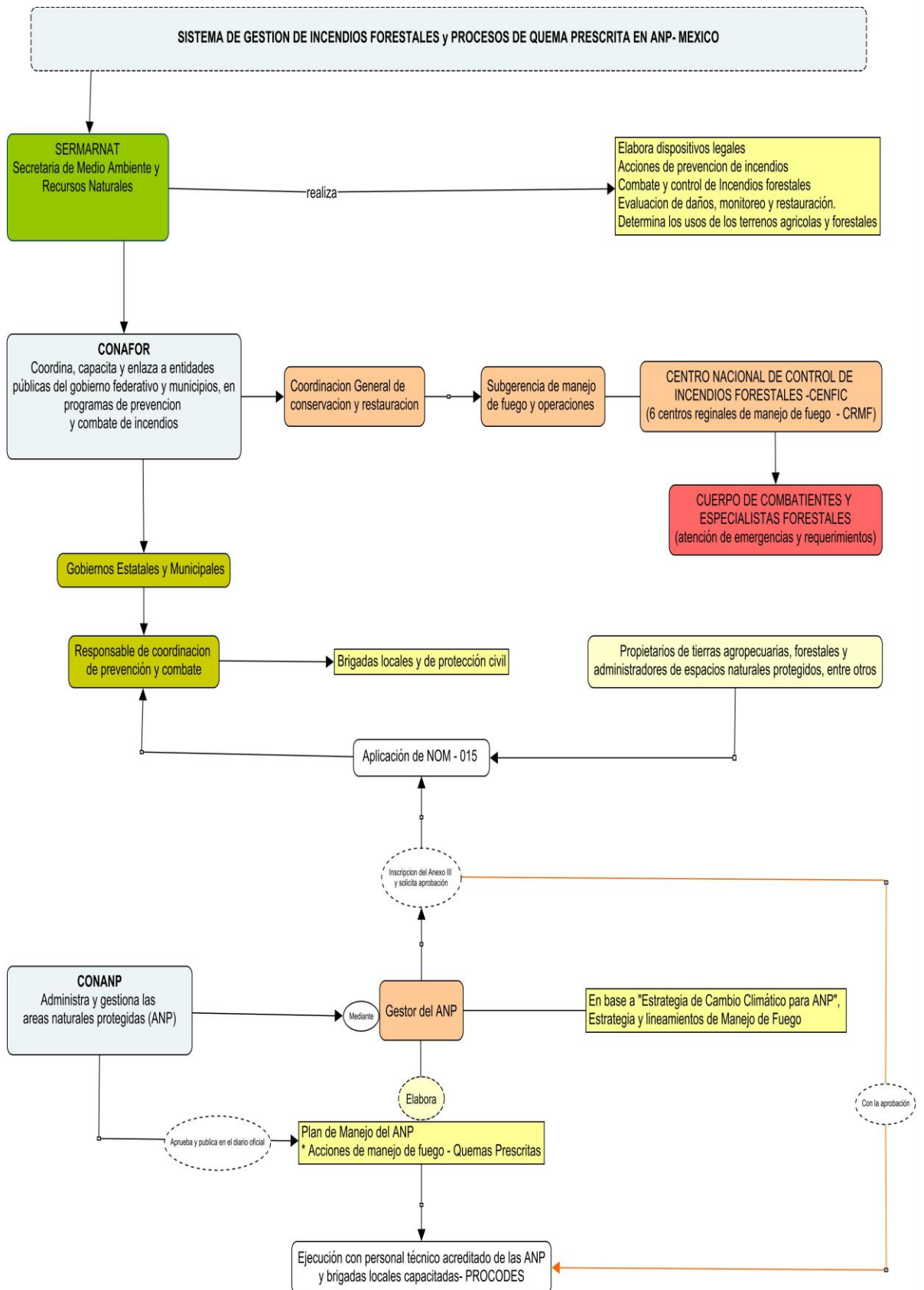
⁷³ Quema Prescrita, se refiere a la ignición planificada con sustento científico y condiciones mínimas ambientales de obligatorio cumplimiento de acuerdo a la normativa de cada país. Por tanto, es generada bajo una ventana de tiempo que señala las condiciones de cada prescripción y objetivo”. Requiere especialistas y responsables. La quema controlada y/o agraria, son igniciones para la preparación de barbechos, realizada por el propio agricultor. (México)

Cataluña



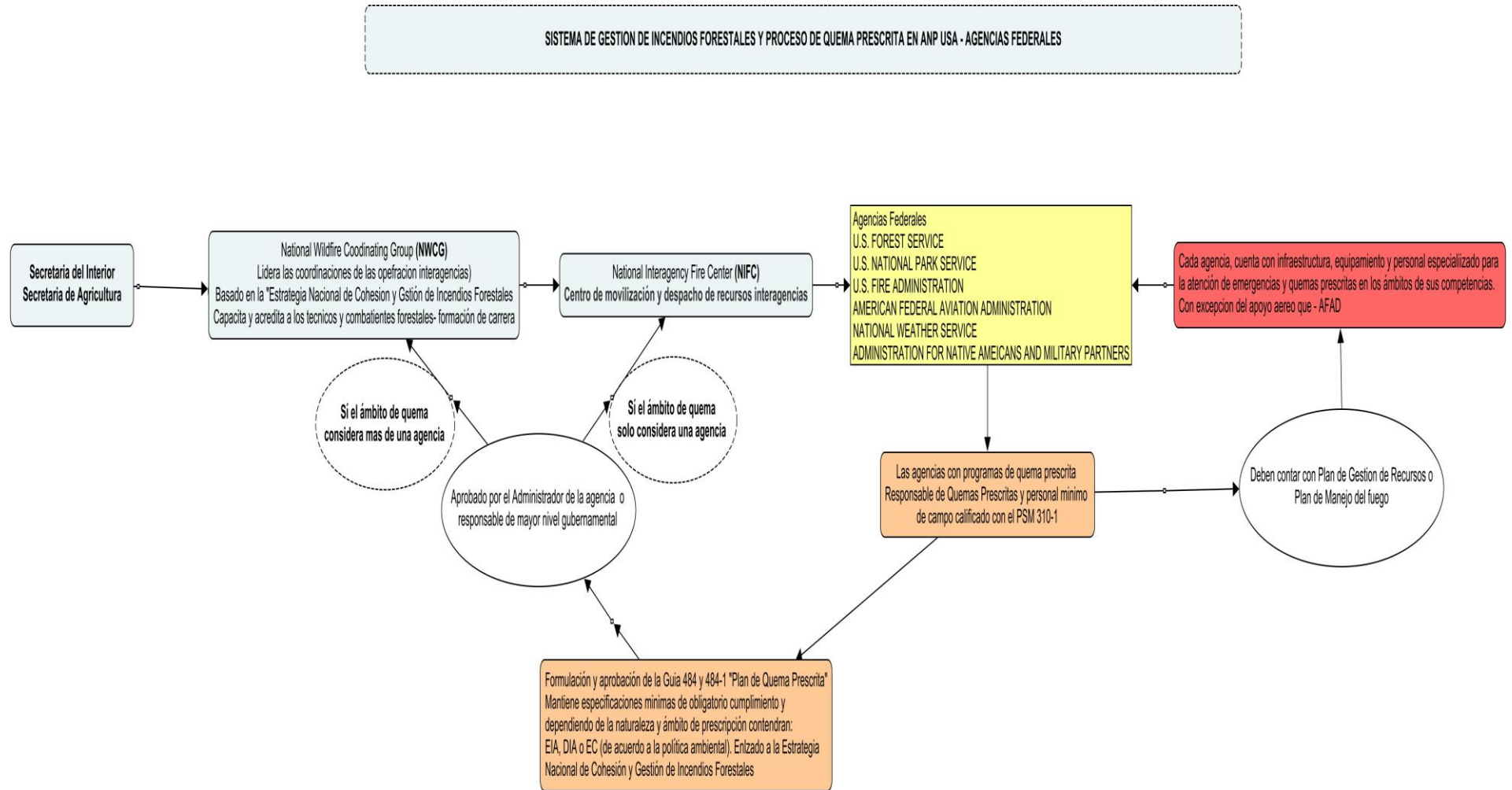
Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis de las normas, los planes de quema y consultas a expertos

México



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis de las normas, los planes de quema y consultas a expertos

USA.-



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis de las normas, los planes de quema y consultas a expertos

Los tres modelos mantienen el hecho de ser países con programas de quemas prescritas y manejo del fuego ya consolidados.

Las realidades de gestión de las ANP en los tres modelos, mantienen como característica común la necesidad del uso del fuego para el cumplimiento de objetivos de conservación, recuperación, manejo y minimización de riesgos para los ecosistemas, las poblaciones y sus bienes y, demarcan la necesidad de la planificación articulada a mediano y largo plazo. La investigación científica y social, va de la mano y es pilar de las decisiones de ignición prescrita, es determinante también, la formación técnica acreditada en la gestión de incendios forestales y el manejo del fuego así como la adopción del “Mando o Comando de Incidentes”, para la atención y prescripción.

c.- Propuesta para la gestión del uso del fuego en el SINANPE

La “Estrategia de gestión del riesgo de incendios forestales en el SINANPE – enero 2018”. Reconoce la importancia de la ecología del fuego en relación a los ecosistemas y, a los usos y costumbres de las comunidades indígenas u originarias y comunidades campesinas.

Figura N° 51 Componentes del Manejo del fuego en el SINANPE



Fuente: Tomado de la Estrategia de gestión del riesgo de incendios forestales en el SINANPE. 2018. Pág. 14.

Basado en lo expuesto y en los análisis temporales de los focos de calor, respecto a las ANP, se reconoce que el fuego en el SINANPE, obedece a 2 causas:

i.- *El fuego como clúster de deforestación y colonización de zonas de protección*, que afectan ANPs como la RC El Sira, RN Tambopata, PN Huascarán, PN Manu, BP San Matías – San Carlos y BP PuiPui entre las 22 ANP con mayor frecuencia y temporalidad. (62% de los eventos de las 52 ANP que registran fuego)

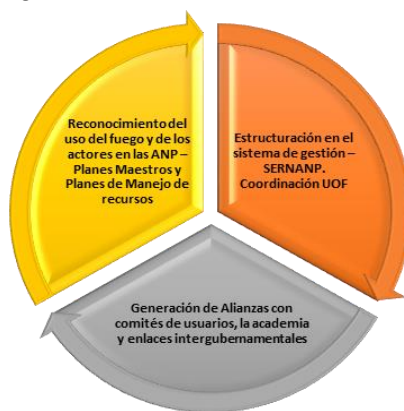
ii.- *El “uso del fuego”, para el manejo de recursos como los pastos y zonas agrícolas reconocidas en las zonas de uso especial y de aprovechamiento directo*. Que se dan en ANPs como: PN Pacaya Samiria, RN Titicaca, RP Nor Yauyos Cochas (consideradas por ser las que mayores focos de calor presentan en todo el rango temporal de estudio), CC Sunchubamba, RP Sub Cuenca del Cotahuasi. RC

Ashaninka. RN Salinas y Aguada Blanca, SH Machupicchu, entre otras con menor frecuencia en los 5 años analizados (48% de los eventos de fuego). Así también el uso del fuego en las zonas de amortiguamiento y paisajes conexos que al no contar con técnicas de manejo del fuego y sin supervisión se convierten en amenazas a la integridad de las ANP.

Fases de la Gestión del Uso del Fuego

Tomando la conformación de los nodos regionales ya generados por el SERNANP, las acciones y compromisos interinstitucionales creados y, definiendo que el manejo del uso del fuego se constituye como una herramienta de prevención de grandes incendios forestales. Se proponen 3 fases iniciales.

Figura N° 52 Fases de la Gestión



Fuente: Elaboración propia

1.- Reconocimiento del uso del fuego y de los actores de las ANP – Planes maestros y Planes de manejo de recursos:

Determinación de las zonas en uso y el tipo de recurso manejado con fuego, con ello se espera la identificación de los usuarios, así como la determinación ecosistémica de la aplicación del fuego para el uso sostenido del recurso y resiliencia (generación de investigación proporcional al uso del recurso manejado, se debe evaluar la realidad social de las poblaciones que usan el recurso de forma ancestral). El resultado brindará a la gestión del ANP, la determinación del cambio o mantenimiento de la zonificación, de los lineamientos de uso y la actualización de las estrategias de conservación del ANP en el Plan Maestro y su mapa conceptual. Los Planes de manejo de los recursos asociados al manejo del fuego se articulan a los documentos de gestión internos.

2.- Estructuración en el sistema de gestión del SERNANP Direcciones de línea, Unidades Operativas Funcionales y Jefaturas de ANP

El sistema de gestión de las ANP, se basa en la gestión directa en las Jefaturas de las ANP y en los lineamientos y políticas remitidos desde la sede central. Las Jefaturas de las ANP, dependen directamente de la Dirección de Gestión de ANP y del Jefe del SERNANP.

Las Unidades Operativas Funcionales (UOF), dependientes de la Dirección de Gestión de las ANP, brindan el apoyo técnico a las jefaturas de ANP relacionado a temas específicos, de ellos tenemos las UOF: Manejo de Recursos, Turismo, Gestión Participativa y la Unidad de Gestión Ambiental.⁷⁴ Los avances en el tema de fuego en general (enfocado a la prevención, ataque y capacitación), se han generado desde la UOF – Gestión Participativa, mientras los nodos de coordinación de prevención de incendios (basados en la Estrategia), se han organizado sobre las Unidades Operativas Administrativas (acciones administrativas, con sede compartida con 1 o más jefaturas de ANP).

En este sentido y bajo la sustentación de las principales causas de incendios en las ANP, se observa la necesidad integradora de coordinación desde las UOF de: Manejo de Recursos – Modulo y registro de aprovechamiento de recursos, Gestión Participativa (Comités de gestión, otros) y las Jefaturas de ANP (quienes aprueban los Planes de Manejo mediante Resolución Jefatural). Sumando a ello la Dirección de Desarrollo Estratégico (DDE), mediante las directrices de los Planes Maestros (y zonificaciones) y el análisis espacial de la cobertura – estado de conservación.

En las ANP, es el Jefe del Área Natural Protegida, quien lidera las acciones de coordinación con los especialistas, los guardaparques y la población involucrada. Las capacitaciones técnicas en Fuego (prevención y ataque), se han realizado a personal de campo – guardaparques y especialistas de ANP encargados de Vigilancia y Control-, lo que está permitiendo la actuación directa y efectiva sobre el ataque y supresión de incendios forestales en las ANP que presentan fuego ilícito y por extensión de la ZA. Sumado a ello se propone que la formación de personal en fuego se debe mantener y ampliar sobre todo, a las ANP que presentan fuego con uso, y el Especialista de Vigilancia y Control, debería asumir la coordinación con Manejo de Recursos y Gestión Participativa (donde se dé el caso).

Figura N° 53 UOF relacionadas en el Uso del Fuego



Fuente: Elaboración propia. Adaptado de la estructura del SERNANP

⁷⁴ Enfocada a las evaluaciones ambientales de proyectos que intervengan sobre las ANP y ZA Además se cuenta con la Dirección de Desarrollo Estratégico, quien tiene a cargo el acompañamiento, coordinación y emisión de informe sobre los Planes Maestros de las ANP (que se realizan desde la propias jefaturas), el monitoreo de cobertura vegetal y el estado de conservación de las ANP, así como los expedientes de creación y categorización de las mismas. La Oficina de asesoría legal, brinda el sustento técnico ante los procesos penales y judiciales por afectación a las ANP (entre otros). La Oficina de Presupuesto y Planeamiento brinda opinión sobre los convenios y acuerdos interinstitucionales

3.- Generación de Alianzas con comités de usuarios, “la academia” y enlaces intergubernamentales (ANP y Nodos)

El 48 % de los eventos con focos de calor, obedecen a manejo de recursos, por ello es prioritario conformar comités de usuarios de los recursos (que ya vienen haciendo uso del fuego sin regulación específica – reafirmado con la ubicación de los puntos de calor sobre ZUE y ZAD) y la regulación mediante Planes de Manejo.

Estos comités de usuarios, mediante regulación específica, serán capacitados como brigadistas locales o combatientes forestales locales (extendiendo así la capacidad de respuesta ante eventos de incendios forestales).

Cabe señalar que a diferencia de las comunidades campesinas, (andinas en su mayoría) que usan el fuego para el manejo de los recursos silvopastoriles y ampliaciones de los mismo. En el interior de las ANP de Selva Tropical, las comunidades indígenas amazónicas mantienen el uso del fuego para la reutilización de zonas en barbecho; alguna de ellas con adaptación de espacios sobre bosques indudables o aguajales, por lo que el fuego no configura una gran amenaza de expansión y se circunscribe a la zona de “chacra”. Este tipo de uso del recurso suelo, no precisa la conformación de “Planes de Manejo y conformación de comités”, pero sí una identificación espacial –georeferenciada- de las zonas de uso, siendo posible generar un calendario de quemas donde el personal calificado del SERNANP brinde asistencia. (Sobre las ANP que albergan población indígena amazónica en aislamiento voluntario, se excluyen de todo tipo de regulación)

Promover alianzas con la Academia y la cooperación; que permitan la investigación sobre los ecosistemas con fuego, especies, resiliencia y balance de servicios ecosistémicos.

Promover desde el SERNANP, la estructuración intergubernamental para la conformación de brigadistas forestales locales de primera respuesta; apoyado en la estructura del SINAGERD que permita la generación de alianzas para la aplicación consensuada del manejo del fuego en el interior de las ANP y las ZA, bajo la modalidad de prevención y manejo.

Por lo tanto, se observa la necesidad de coordinación en el Manejo del Fuego y de la propia atención de los incendios forestales, entre los agentes del propio SERNANP, hacia las comunidades y usuarios de los recursos y la integración intergubernamental.

d.- Estructura del Modelo de Gestión y Acciones.

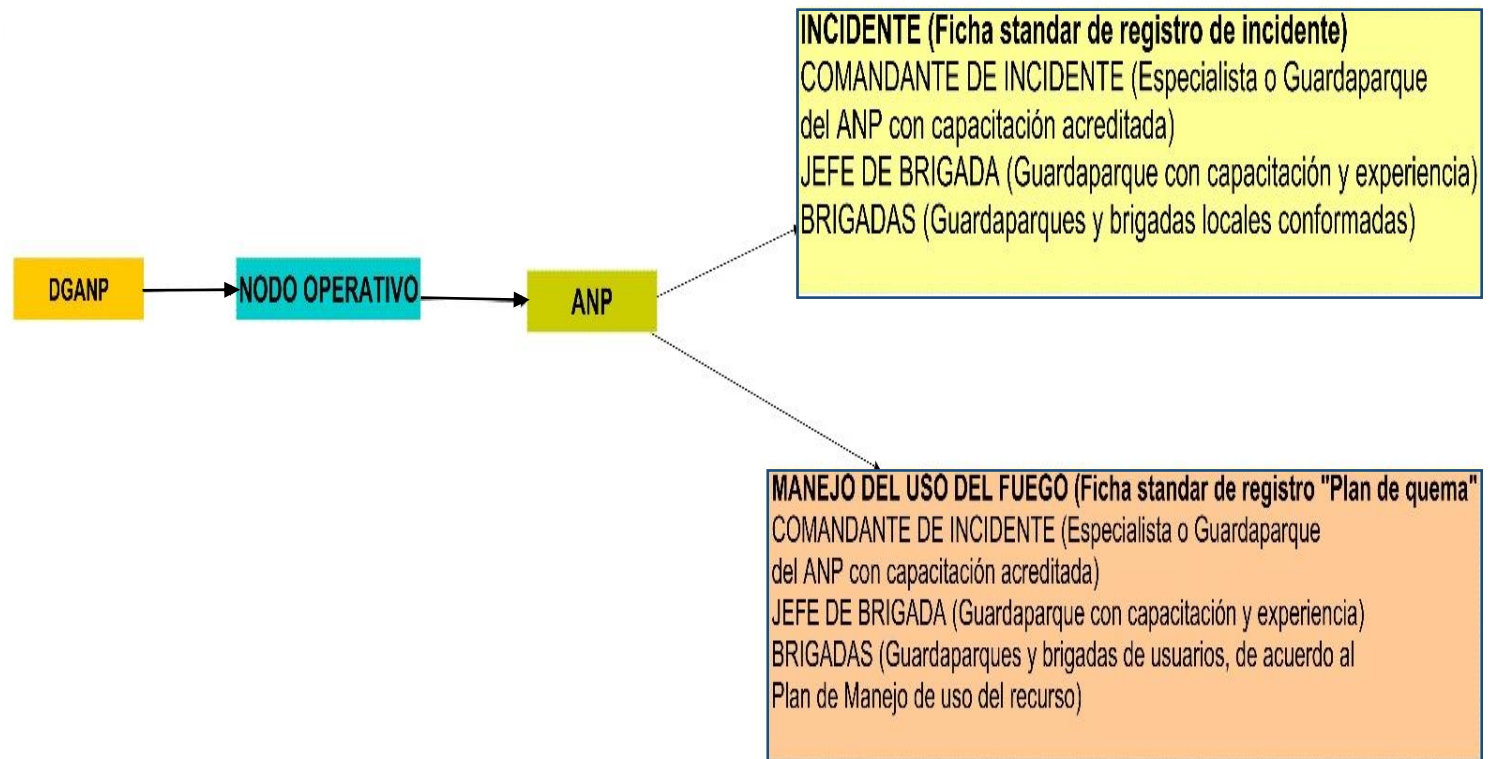
Constituido por:

La estructura Física, el cual involucra a los agentes y niveles de decisión en el SERNANP y

La estructura Programática, que permite la articulación de los objetivos estratégicos y lineamientos propuestos en la Estrategia de prevención de Incendios del SINANPE, y las propuestas realizadas en este trabajo. Se conforma de 5 niveles y se identifica el nivel de acción y decisión de cada agente, dentro de la estructura.

PROPUESTA DE ESTRUCTURA DE GESTIÓN DEL USO DEL FUEGO EN EL SINANPE

Estructura Física



ESTRUCTURA PROGRAMÁTICA

DIAGNOSTICO

22 ANP con presencia de fuego estacional y 30 ANP con fuego esporádico. 43 ZA con fuego creciente
Determinar espacios es uso y recursos en uso con fuego en las ANP, reconocimiento de zonificación y planes de manejo de recursos

PLANIFICACION

Plan Director de las ANP, reconoce el manejo del uso del fuego en las ANP, como componente del uso ancestral de las comunidades y como herramienta de prevención contra incendios forestales y de cobertura vegetal nativa, como amenaza.
Generación de fondos de implementación y contingencias de incendios forestales, de cobertura vegetal nativa y de manejo del fuego. PPR 068 y fondos de cooperación
Convenios de cooperación internacional en apoyo técnico y capacitación a personal del SERNANP
Desarrollar herramientas de software como el Behave, que permitan el análisis de condiciones para las quemadas controladas y prescritas

Desarrollo e Implementación del Plan de Capacitaciones estandarizado al Sistema de Comando de Incidentes

Convenios Interinstitucionales hacia la implementación del Sistema de Gestión de Incendios del Perú
Determinación de Planes de Acción en Zonas de Amortiguamiento y paisajes conexos de importancia para las ANP
Determinación de Prioridades de Protección o Puntos Estratégicos de Gestión de las Zonas de Amortiguamiento y paisajes conexos

Formulación de Convenios, Cartas de Intensión o Acuerdos que permitan el desarrollo de la investigación del fuego en los ecosistemas, recursos naturales y población indígena u originaria, así como de las comunidades campesinas de las ANP y ZA que realizan uso del fuego
Generación de incentivos para la investigación en apoyo con la cooperación internacional

Determinación del Estado del uso del fuego en las ANP en cada nodo
Determinación del cambio o generación de estrategias, lineamientos y convenios en los Planes Maestros, Zonificación y Planes de Manejo de Recursos.
Reconocimiento e identificación de "Prioridades de Protección o Puntos estratégicos de Gestión", en ANP

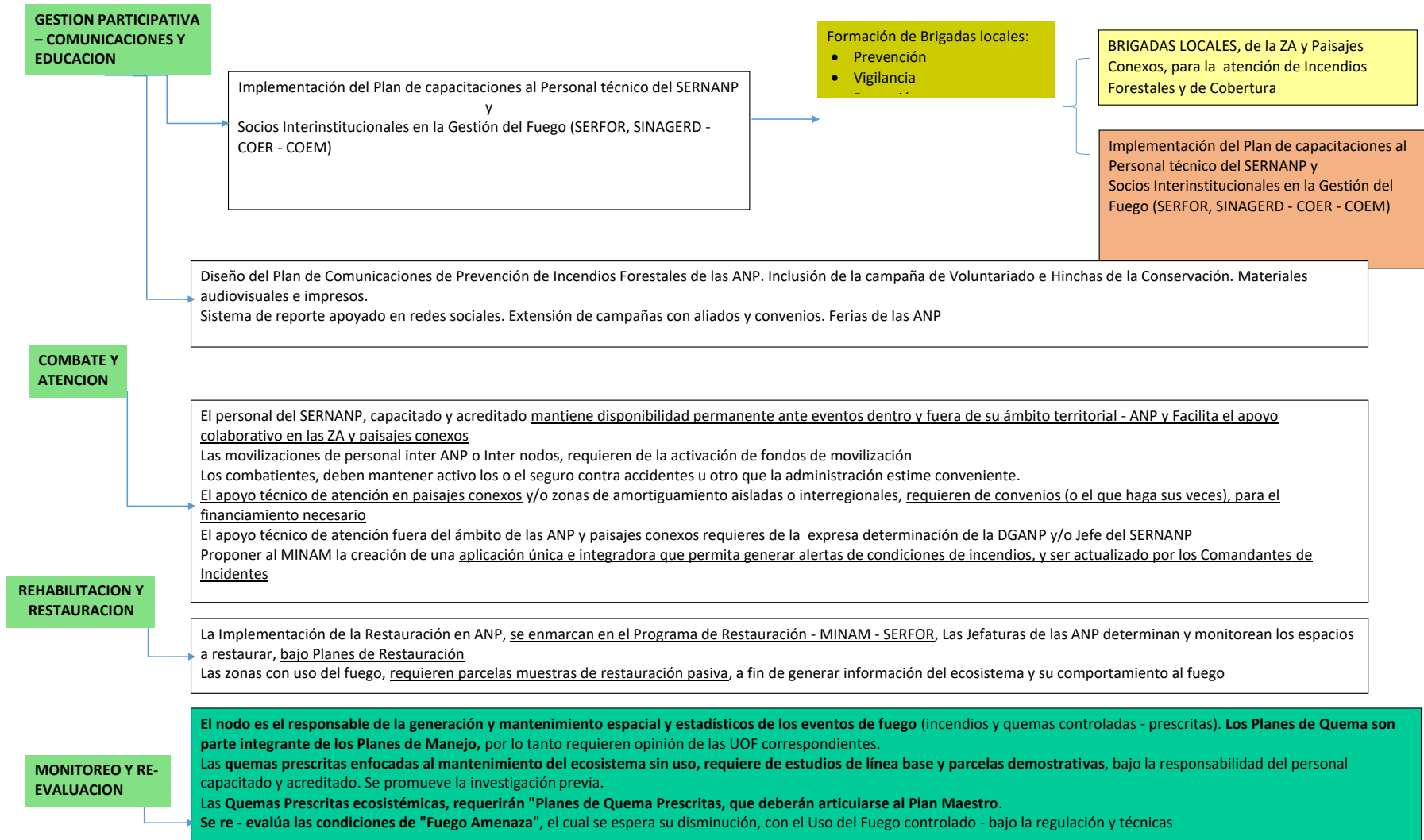
Identificación de Aliados Estratégicos y Determinación de prioridades de protección o punto estratégicos de gestión

Priorización de temas de Investigación en las ANP, definido por la jefatura; enfocado al uso del fuego en los ecosistemas, recurso bajo manejo, resiliencia, servicios ecosistémicos y la relación del fuego. Ecosistemas dependientes, sensibles o influenciados por el fuego. Valoración económica y propuestas de negocios, entre otros.

LEYENDA

Acciones entre el Nodo y la Jefaturas	Acciones de la Jefatura
Acciones entre la DGANP y NODOS	Acciones de la DGANP

ESTRUCTURA PROGRAMÁTICA



CONCLUSIONES

El fuego en el Perú, es un factor de cambio antiguo y reconocido por las culturas indígenas u originarias; con presencia activa hasta nuestros días. Sin embargo, a nivel político y de gestión del Estado se ha evitado y enmarcado como “amenaza”, al cual hay que atacar y combatir con un sistema de gestión de fuego a nivel nacional ineficiente hasta inexistente, en la práctica.

La carencia de estudios científicos puntuales, relativo a la ecología del fuego, ha sido sin duda uno de los pilares de la sustentación restrictiva a nivel normativo, dejando de lado la importancia del uso del mismo. Sin embargo la brecha entre el uso sostenible del fuego y como cluster de deforestación, es corta. La búsqueda de nuevas tierras unido a los procesos de colonización de bosques, es permanente y en crecimiento. Por lo tanto “Regular”, constituye hoy por hoy, una necesidad intrínseca de la gestión del territorio. Pues encamina la prevención, la técnica, el conocimiento, la persona y la cultura desde los valores más intrínsecos y sobre todo “controla” los niveles de riesgo.

El actual sistema de Gestión del Desastres del Perú, se basa en la respuesta reactiva desde los 3 niveles de gobierno. Sin embargo, en relación al fuego de vegetación (nativa o agrícola), esta respuesta es inexistente. El uso agrícola del fuego, se encuentra arraigado a la cultura y no es percibido en su versión negativa hasta que se desproporciona y su ataque y combate es imposible, por parte del primer nivel de respuesta. Ello se suma a una total carencia de personal y equipamiento con entrenamiento en el manejo del fuego en las zonas rurales.

La articulación de las normativa legal expuestas, como las Leyes N°29664, N° 30355, N° 30754 y la Resolución Ministerial N° 246-2018-MC, sumados a la propuesta de Ley de Gestión de Incendios Forestales y la propuesta de Ley de reconocimiento de Usos y costumbres de los pueblos indígenas u originarios y comunidades nativas, y que, unidos a los programas de Restauración, al que el Perú se ha comprometido internacionalmente; permiten enmarcar ahora, el “Uso del Fuego”, en el rol de “agente de prevención” y que además faciliten el manejo sostenido de los recursos que actualmente se usan sin regulación. Con lo cual se lograría el aporte a los ODS 1, 2, 12 y 15.

La presencia del fuego en el SINANPE muestra dos claros objetivos, 48% por uso de recursos y 62% como clúster de deforestación, que provienen de las zonas de amortiguamiento y paisajes conexos. Por ello la incorporación de la “Gestión del Uso del Fuego”, se presenta como una necesidad de conservación de las áreas naturales protegidas, pues el manejo donde es acorde, permitirá la disminución de la vulnerabilidad de los ecosistemas y de las poblaciones usuarias, tomando en cuenta que las ANPs del Perú, sobre todo en regiones de Selva Tropical, son las más vulnerables eco sistémicamente, y mayor aun aquellas con poblaciones indígenas amazónicas y de aislamiento voluntario.

De las 22 ANP con registro temporal y frecuencia definida, la RN Titicaca mediante su Plan de Manejo de Totora y Llachales, permite de manera consensuada y coordinada la quema controlada de totorales inmersos en la zona de aprovechamiento directo. Los

Planes de manejo de Vicuña de: RN Pampa Galeras Barbara de Achile, la RP Sub Cuenca del Cotahuasi (CC de Huarhua, CC de Huarcaya – Anexo de Llihua y CC de Pampamarca) y la RP Nor Yauyos Cochas, no contemplan el uso del fuego como regenerador de pastos. Sin embargo, si existe fuego asociado.

Con base a los registros analizado, no es posible determinar la presencia del fuego por ignición naturales dentro de los límites de las ANPs. No obstante, se puede afirmar que la presencia del mismo en categorías de zonificación de restricción y de restauración como: zonas de protección estricta, zonas silvestres y zonas de recuperación (esta última, con reincidencia), determinan el fuego como amenaza a la integridad de los ecosistemas. Por ello los focos de calor, se constituyen como una nueva herramienta de monitoreo en “Manejo, Vigilancia y Control” en la Gestión del SINANPE.

El modelo de gestión propuesto en manejo de fuego de las ANPs; identifica y gestiona la adopción del uso del fuego con fines de manejo de recursos, sustentando la toma de acciones que ya vienen realizando el SERNANP e incorpora fases de actuación para la articulación y sus procesos dentro de la actual estructura (estructuras física y programática). Es necesario un coordinador central en la DGANP, con el nivel de facilitar la re – estructuración del Plan Director, determinar los presupuestos de implementación y que medie entre las UOF de Manejo de Recursos y Gestión Participativa (que involucra actualmente vigilancia y control). Los nodos y las jefaturas son realmente el núcleo de desarrollo de la gestión del uso del fuego y es el nivel donde se apoya la re- estructuración de la gestión, para ello es necesario fortalecer los conocimientos del personal de ANP, mediante el Plan de Capacitaciones de Fuego de forma transversal, e impulsar un coordinador de fuego dentro de la propia jefatura de ANP. Quienes permitirán la articulación con los sistemas de prevención y de respuesta, así como el aporte al SINAGERD.

La aplicación del modelo de Gestión, permite una sólida planificación articulada a los documentos de gestión de las ANP y con ello, impulsa la actualización de la zonificación de forma sustentatoria y evita a mediano y largo plazo, los costos de re – evaluación de la misma. (Costos monetarios y de pérdida de autoridad institucional)

El modelo propuesto ha tomado ejemplos de articulación de manejo del fuego de Cataluña, México y EEUU. De ellos, es con la realidad Mexicana que el Perú y el SERNANP, mantiene mayor relación por estructura cultural, de uso e incluso la propia carencia de recursos (México está más avanzado en el enfoque de preparación de brigadas locales y estructura de primera respuesta). La eficiencia lograda con el involucramiento de la población usuaria en México, brinda al Perú la propuesta de continuar formando y capacitando a la población local, en prevención y primera respuesta de conatos. Por ello, el modelo de gestión propuesto, valora a los usuarios de recursos bajo Planes de Manejo como “brigadas locales de usuarios”. Con la premisa que los usuarios valorizan el estado de conservación ideal para el mantenimiento sostenido del recurso.

Cataluña y USA permiten enfocar la autorregulación de los sistemas de conservación en espacios naturales protegidos, bajo el pilar de “prevención e incluso de recuperación de ecosistemas nativos, en la lucha contra las especies invasoras”. Sin embargo, este enfoque de “Quema prescrita”, aún necesita de sólidas investigaciones científicas para su aplicación en el SINANPE.

A nivel de Sudamérica, no se puede precisar una estructura de gestión análoga entre los países, respecto al manejo del fuego; no obstante, existe uso del fuego en toda la región sudamericana, enfocado principalmente a la quema de rastrojos, barbechos y aperturas agrícolas, sobrepasando el 70% de los incendios en la región por estas causas.

La regulación del uso del fuego, permite en la mayoría generar estadísticas pues viene asociado a una mejor estructura gubernamental de atención y monitoreo. Países como Ecuador, Venezuela, Uruguay y Suriname, con normativa general restrictiva, pero con apertura de normativa de menor rango, locales para el uso del fuego agrario, no cuentan con estadísticas del uso del fuego. Guyana, es el único país en la región que define normativamente las Quemadas prescritas como protección. Por su parte, Brasil es sin duda el mayor precedente en monitoreo de fuego, mediante los focos de calor del INPE, sin embargo carecen del monitoreo de los propios incendios. Con base a ello, cuanto mayor apertura normativa al uso del fuego, mejores fuentes de información e incluso implementación de “ventanas de prescripción”. Por el contrario normas restrictivas y/o con “apertura” en niveles de gobierno menores; menores estadísticas, menor conocimiento de afectación y por ende escasa intervención del Gobierno.

La relación intergubernamental es una necesidad objetiva que se debe implementar en el Perú, para ello la adopción del Sistema de Comando de Incidentes, se formula como una metodología trasversal, tanto para el combate de incendios como para el manejo del uso del fuego.

BIBLIOGRAFIA y ANEXOS

Bibliografía Normativa:

Argentina:

Ley N° 26.562, Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental, para control de Actividades de Quema, del 16 diciembre 2009. BOLETÍN OFICIAL. Buenos Aires - Argentina. Recurso: <http://www.derecho.uba.ar/academica/derecho-abierto/archivos/Ley-26562.pdf>

Ley N° 26815, Incendios Forestales y Rurales, del 16 de enero 2013. BOLETÍN OFICIAL. Buenos Aires – Argentina. Recurso: <http://argentinambiental.com/legislacion/nacional/ley-26815-incendios-forestales-rurales/>

Bolivia:

Ley N° 1700, Ley Forestal, del 12 de julio 1997, GACETA OFICIAL. La Paz – Bolivia. Recurso: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol6960.pdf>

Cataluña:

Ley 81/1968, Sobre Incendios Forestales. BOE-A del 07 de diciembre 1968, pp. 1968-10913. Barcelona – Cataluña. Recurso: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1988-10913> (ley derogada)

Ley N° 12/1982, de Espacios Naturales, del 12 de junio. BOE – A 1985-14282. Barcelona - Comunidad Autónoma de Cataluña. Recurso: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1985/BOE-A-1985-14282-consolidado.pdf>

Ley N° 12/1985, De Espacios Naturales del 28 de Marzo 2017. BOE-A del 13 de junio 2017, pp. 1985-14282. Barcelona – Cataluña. Recurso: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1985-14282>

Decreto N° 378/1986 Sobre establecimiento de planes de prevención de incendios en los espacios naturales de protección especial, del 18 de diciembre. PORTAL JURIDICO DE CATALUNYA. Barcelona – Cataluña. Recurso: https://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?action=fitxa&documentId=27472&language=ca_ES&searchId=4850911&mode=single

Ley 6/1988, Forestal de Cataluña” del 24 de Julio 2015. BOE-A del 05 de diciembre 2017, pp.1968-1447. Barcelona – Cataluña. Recurso: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1968-1447> (ley derogada)

Decreto N° 64/1997, del 7 de marzo 2005. Texto Consolidado Vigencia 30 de setiembre 2005. Por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales. PORTAL JURIDICO DE CATALUNYA, Barcelona – Cataluña. Recurso: https://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?action=fitxa&versionId=1212876&versionState=02&language=ca_ES&docuntd=108858&mode=single

Decreto N° 312/2006, del 25 de julio 2006. Por el que se regula la gestión del fuego técnico por parte del personal de los servicios de prevención y extinción de incendios de la Generalidad de Cataluña. PORTAL JURIDICO DE CATALUNYA, Barcelona – Cataluña. Recurso: https://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?documentId=405282&action=fitxa

Colombia:

Resolución 187-2007, del 08 de febrero 2007. Por la cual se prohíbe temporalmente en todo el territorio nacional las quemadas abiertas controladas, realizadas en áreas rurales para la preparación de suelos en áreas agrícolas, y se dictan otras disposiciones. DIARIO OFICIAL N° 46.536 Bogotá - Colombia. Recurso: http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2007/46536/r_mamavdt_0187_2007.html

Ecuador:

Registro Oficial ORGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR, N° 180-2014, del 10 de febrero 2014. Ordenanza que Regula la Quema Agrícola para la prevención de incendios forestales en el

Canton Santa Ana de Cotachi.
Recurso:<https://www.cotacachi.gob.ec/index.php/component/.../144-ordenanzas?download>

España:

Ley N° 43/2003 de Montes, del 21 de Noviembre 2015. BOE- 2003-21339. Madrid - España Recurso: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-21339>

Ley N° 21/2015, del 20 de Julio 2015. BOE-A-2015-8146. Madrid – España.
Recurso:https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-8146

Estados Unidos de América:

COUNCIL OF WESTERN STATE FORESTERS (3 de noviembre 2009). Briefing Paper on the Federal Land Assistance, Management and Enhancement (FLAME) Act. Recurso: http://www.thewflc.org/news_pdf/344_pdf.pdf

Guyana:

ACT N° 6-2009 Forest ACT. THE OFFICIAL GAZETTE Legal Supplement, del 12 de octubre 2010. Georgetown – GUYANA. Recurso: <https://forestry.gov.gy/wp-content/uploads/2016/07/Forests-Act-2009.pdf>

México:

Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de usos agropecuarios, del 16 de Enero 2009. DIARIO OFICIAL de la FEDERACION (Primera sección). Ciudad de México - Estados Unidos Mexicanos Recurso: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3331/1/nom-015-semarnat-sagarpa-2007.pdf>

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, del 26 de abril 2018. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México (Última reforma DOF 05-06-2018). Recurso http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_050618.pdf

Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente, del 28 de Enero 1988 (Última reforma DOF 05-06-2018). DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. Ciudad de México – Recurso: http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/mexico/mexico_1988.pdf

Paraguay:

Decreto N°436/2007, Plan General de Acción para la Prevención Alerta y Respuesta a los Incendios Forestales, del 29 de noviembre 2007. CENTRO DE INFORMACION OFICIAL NORMAS Y AVISOS LEGALES DEL URUGUAY. Asunción - Paraguay. Recurso: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/436-2007>

Ley N° 4014 de Prevención y Control de Incendios Forestales, del 17 junio 2010. GACETA OFICIAL del PARAGUAY, Número 118. Recurso: <http://www.gacetaoficial.gov.py/index/getDocumento/11489>

Perú:

Decreto Supremo N° 009-2013-MINAGRI, La Política Nacional Forestal y Fauna Silvestre, del 14 de agosto 2013. DIARIO OFICIAL EL PERUANO, pp. 501081 – 501089. Lima Perú. Recurso:<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-la-politica-nacional-forestal-y-decreto-supremo-n-009-2013-minagri-974599-2/>

Decreto Supremo N° 015-2016-MINAGRI, del 23 de julio 2016. DIARIO OFICIAL EL PERUANO, pp. 1408438-2, Lima - Perú. Recurso: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-ley-n-30355-decreto-supremo-n-015-2016-minagri-1408438-2/>

Decreto Supremo 038-2001-AG, Reglamento de la Ley de Áreas Naturales, del 26 de junio 2001. Lima – Perú. Recurso:<https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6758.pdf>

Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, del 18 de abril 2018. DIARIO OFICIAL EL PERUANO, pp. 150721 – 150725. Lima - Perú. Recurso:<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/26834.pdf>

Ley N° 29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERED), del 19 de febrero 2011. DIARIO OFICIAL EL PERUANO, pp. 436456 - 436463, Lima - Perú. Recurso: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30355.pdf>

Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, del 22 de julio 2011. DIARIO OFICIAL EL PERUANO, pp. 446980 - 447004. Lima - Perú. Recurso: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29763.pdf>

Ley N° 30355, Ley de Promoción y Desarrollo de la Agricultura Familiar, del 04 de noviembre 2015. DIARIO OFICIAL EL PERUANO, pp. 565634 - 565635, Lima - Perú. Recurso: <https://www.agrorural.gob.pe/wp-content/uploads/2016/02/ley-n-30355.pdf>

Ley N° 30754, Ley Marco sobre Cambio Climático, del 18 de abril 2018. DIARIO OFICIAL EL PERUANO, pp. 1638161-1. Lima - Perú. Recurso: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-marco-sobre-cambio-climatico-ley-n-30754-1638161-1/>

Resolución de Dirección Ejecutiva N° 284-2018-MINAGRI-SERFOR-DE. Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales 2019-2022, del 17 de diciembre 2018. MINISTERIO DE AGRICULTURA y RIEGO DEL PERU – SERFOR. Lima. Recurso: <https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2018/12/Plan-de-prevenci%C3%B3n-y-reducci%C3%B3n-de-riesgos-de-incendios-forestales.pdf>

Resolución Ministerial N° 246-2018-MC. Propuesta de Estrategia de Conocimientos Tradicionales de Los Pueblos Indígenas en el Perú, del 23 de junio 2018. DIARIO OFICIAL EL PERUANO, N° 246-2018-MC. Lima - Perú. Recurso: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/232110/207980_rm246-2018-mc.pdf20181203-3039-7ddpsv.pdf

Venezuela:

Ley de Bosques, del 06 de agosto 2013. GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA, pp. 403.780 - 403.792. Caracas - Venezuela. Recurso: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ven127126.pdf>

Ley Penal del Ambiente del 02 de mayo 2012. GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA, pp. 393.125 - 393.132. Caracas - Venezuela. Recurso: http://www.uc.edu.ve/mega_uc/archivos/leyes/b_ley_penal_del_ambiente.pdf

Bibliografía

A

- AGUIRRE, J. La Colonización de la selva central del Perú: diversos actores entre los límites de la política y la fé, (pág. 81-88) Lima. *Desde El Sur*, volumen 6, número 2, doi: <https://doi.org/10.21142/DES-602-2014-81-98>
- ALIAGA, V; QUISPE, N; RAMOS, I; RODRIGUEZ, D; (2018) Estudio de condiciones atmosféricas favorables a los incendios forestales en el Perú. *MINISTERIO DEL AMBIENTE, SENAMHI*. Recurso: <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-45.pdf>
- AVN. (17 de enero 2019). Crean Comando Unificado para prevenir y combatir incendios forestales. *ALBA ciudad 96.3FM del Gobierno Bolivariano de Venezuela*. Recurso: <http://albaciudad.org/2019/01/crean-comando-unificado-para-prevenir-y-combatir-incendios-forestales/>

B

- BARBARA A., NIEL, B; (2018) Historia del fuego en el Brasil bajo el enfoque de la Gestión de Unidades de Conservación. En ALEXANDRE, L., DANIEL, B., ERLON, V., MARTINS, C. (Eds.), *Incendios Forestales. Brasil: UFV. Edición 1°*.
- BBC World Service (12 de mayo 2000). EEUU: arde Los Álamos. Recurso: <http://www.bbc.co.uk/spanish/news/news000512alamos.shtml>

- BERGLUND N. (12 de julio 2018). Un relámpago provoca más de 100 incendios forestales en el sur de Noruega. *Sott.net* Recurso: <https://www.sott.net/article/390882-Lightning-sets-off-over-100-forest-fires-in-southern-Norway>
- BERTZKY, B., SHI, Y., HUGHES, A., ENGELS, B., ALI, M.K. y BADMAN, T. (2013) Terrestrial Biodiversity and the World Heritage List: Identifying broad gaps and potential candidate sites for inclusion in the natural World Heritage network. Cambridge, UK. *UNION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA y LOS RECURSOS – UICN*. Gland, Switzerland and UNEP-WCMC, Recurso: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2013-016.pdf>
- BRITTO, B. (2017). Actualización de las ecorregiones terrestres del Perú, propuesta en el Libro Rojo de Plantas endémicas del Perú, (pág15-29) ISSN:0016-5301. *Gayanna Bot* 74 (1),. Recurso: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/gbot/v74n1/0717-6643-gbot-00318.pdf>
- BUSTOS, A; SEGURA, D; CORONEL, J; ONOFA, A; MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR, SUB SECRETARIA DE PATRIMONIO NATURAL y PROGRAMA AMAZONIA SIN FUEGO (25 de marzo 2019). Los Incendios Forestales en Ecuador. *OSBO Digital Portal de información y análisis de los incendios forestales*. Recurso: <https://osbodigital.es/2019/03/25/los-incendios-forestales-en-ecuador/>
- BYROT, Y; (ed). (2009). Convivir con los incendios forestales: Lo que nos revela la ciencia, Una aportación al diálogo político – científico. *EFI Discussion pape* 15, *European Forest Institute*. Recurso: https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_dp15_spa_net.pdf

C

- CAFFARO, A; FERDANDEZ, V; GUIGOU, B y RESNICHENKO, Y. (2010) Geotecnologías y Modelos de Combustibles en la prevención de incendios forestales en Uruguay. *Laboratorio de Técnicas aplicadas al Análisis del Territorio, Departamento de Geografía. Facultad de Ciencias, Universidad de la República del Uruguay*. Recurso: <http://gfmc.online/wp-content/uploads/Geotecnologias-y-Modelos-Combustibles-en-Prevencion-Incendios-Forestales-URU.pdf>
- CANADA, RECURSOS NATURALES DE CANADA (2017) Informes archivados agosto 2017. *Gobierno del Canadá, Centro Interagencias de Incendios Forestales de Canadá (CIFFC)*. Recurso: <http://cwffis.cfs.nrcan.gc.ca/report/archives?year=2017&month=08&day=16&process=Submit>
- CANO, Z. (2007). El cuarto elemento y los seres vivos. Ecología del Fuego. *Redib Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico*. Ciencias N° 85. Recurso: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/12088>
- CASTELLNOU, M et all. (2017). Misión en la República de Chile, en el ámbito de la respuesta a emergencias – Incendios Forestales. Informe Técnico – Situación de incendios forestales en Chile entre Enero – Febrero 2017, (Pág. 12). *Commission European – European Union Civil Protection Mechanism* Recurso: https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/informe_tecnico_if_chile2017_tcm30-425304.pdf
- CASTILLO, M; GARFIAS, R; JULIO, G; CORREA, L; (2013). Incendios forestales en Chile. Análisis general de riesgo. *Universidade de Coimbra Portugal*, (fichero: 667 – 678) Recurso: https://www.uc.pt/fluc/depgeotur/publicacoes/Livros/livro_homenagem_FRebello/667_678
- CHIRIF, A. (2003) La colonización en la Amazonia peruana. *Revista iniciativa amazónica, de la asociación Latinoamericana para los Derechos Humanos*. Recurso: <https://es.scribd.com/document/395279777/Flor>
- CIEZA DE LEÓN, P. (1518-1554), *Crónica del Perú - Tercera Edición*, (294 pág). Madrid 1941. *Colección Austral. Espasa – Calpe. S.A.*

- COFAN –FAO (2012). COMISION FORESTAL PARA AMÉRICA DEL NORTE: MAS DE MEDIO SIGLO DE EXPERIENCIAS PARA COMPARTIR. Recurso:
https://www.fs.fed.us/global/nafc/nafc_reports/history/NAFC_50years_spanish.pdf
- COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS – CONANP, COMISION NACIONAL FORESTAL – CONAFOR, FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA, DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE EUA, SERVICIO FORESTAL DE EUA, USAID. (2011) Guía para la elaboración de programas de manejo del fuego en áreas naturales protegidas y sitios de interés, contenido del guion modelo. Recurso: <https://www.camafu.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/guia-para-la-elaboracion-de-programas-de-manejo-del-fuego-en-areas-naturales-protegidas-y-sitios-de-interes.html> file:///C:/Users/Usuario/Desktop/imagenes/M12Fcasos2FGuia de Manejo de Fuego.pdf
- COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS -CONANP (15 noviembre 2015) Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES). Recurso: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-de-conservacion-para-el-desarrollo-sostenible-procodes-57997>
- COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS - CONANP (2015) Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas naturales Protegida: una convocatoria para la Resiliencia de México 2015-2020. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recurso: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/246611/ECCAP-2015.pdf>
- COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS -CONANP (11 abril 2019) Términos de Referencia para la Elaboración de Programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación. Recurso: https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/TERMINOS%20DE%20REF-PAGINA.pdf
- COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS -CONANP (enero 2019). Informe de autoevaluación enero – diciembre 2018. *Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recurso: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/1/7635Informe%20de%20autoevaluaci%C3%B3n%20enero%20diciembre%202018.pdf>
- COMISION NACIONAL FORESTAL -CONAFOR MEXICO (Sin fecha), Reporta Incendios Forestales. Programa De Manejo Del Fuego Centro Nacional De Manejo Del Fuego. Recurso:
<http://www.cdi.gob.mx/difusion/incendios/incendios.html>.
- COMISION NACIONAL FORESTAL – CONAFOR. (2010) *Incendios Forestales – Guía para Comunicadores*. Tercera Edición Jalisco. Recurso: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/10/236Gu%C3%ADa%20para%20comunicadores%20-%20Incendios%20Forestales.pdf>
- COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS - CONANP (2011). Estrategias y Lineamientos de Manejo del Fuego en Áreas Protegidas, México. Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales. Segunda Edición. Recurso: https://www.camafu.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/estrategia_de_manejo_del_fuego_ANP.pdf
- COMISION NACIONAL FORESTAL -CONAFOR MEXICO (2017), Reporte Final de Resultados de Incendios Forestales 2017. *Programa de Manejo del Fuego Centro Nacional de Manejo Del Fuego*. Recurso: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/285518/Estadistica_Final_2017_-_Incendios_Forestales.pdf,
- COMISION NACIONAL FORESTAL -CONAFOR MEXICO (2018), Reporte Final de Resultados de Incendios Forestales 2018. *Programa de Manejo del Fuego Centro Nacional de Manejo Del Fuego*.

Fuego. Recurso: <http://187.218.230.5/media/library/get/004/4363/semana-del-16-de-noviemb.pdf>

- COMISION NACIONAL FORESTAL -CONAFOR MEXICO (2019), Reporte Final de Resultados de Incendios Forestales 01 enero – 25 abril 2019. *Programa de Manejo del Fuego Centro Nacional de Manejo del Fuego*. Recurso: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/457066/Reporte del 01 de enero al 25 de abril de 2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/457066/Reporte_del_01_de_enero_al_25_de_abril_de_2019.pdf)
- CONAF CHILE (Sin fecha). Incendios forestales. *Ministerio de Agricultura – Chile*. Recurso <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>
- CONAF CHILE. (2015) Incendios forestales Temporada 2014-2015, Actualidad Territorial. Recurso: https://www.bcn.cl/siit/actualidad-territorial/incendios-forestales-temporada-2014-2015/document_view2
- CONGRESO DE LA REPUBLICA DEL PERU (2019). PROYECTO DE LEY QUE PROPONE LA PREVENCIÓN, SEGUIMIENTO Y MANEJO DE INCENDIOS FORESTALES. Recurso: [http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos de Ley y de Resoluciones Legislativas/PL0389020190205.pdf](http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/PL0389020190205.pdf)
- CORDERO. D (ed), (2012). Una mirada integral a los bosques del Perú. *UICN*. Recurso: https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/una_mirada_integral_a_los_bosques_del_peru.pdf
- COSTA, P; CASTELLNOU M, LARRAÑAGA A, MILLARES M, KRAUS D. (2011). *La Prevención de los Grandes Incendios Forestales adaptada al Incendio Tipo*. Dirección General de Prevención, Extinción e Incendios y Salvamentos. Departament d'Interior. Generalitat de Catalunya – España. Primera Edición. Unitat Técnica GRAF

D

- DE LOS ANGELES CÁRDENAS, C. (2013). *El fuego y el pastoreo en el páramo húmedo de Chingaza (Colombia): efectos de la perturbación y respuesta de la vegetación*. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. Recurso: https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2013/hdl_10803_120219/cac1de1.pdf
- DENEVAN, M. (2001). Cultivate landscapes of Native Amazonia and the Andes. (Pág 34 y 39). United States. OXFORD Geographical and Environmental Studies. ISBN 0-19-823407-4. Recurso: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9cGtcuzTshEC&oi=fnd&pg=PA1&dq=cook+1920+L+OS+ANDES&ots=fG6dnCjyBc&sig=eqYSRnDaKqSc23E3wK9tABX9eZs#v=onepage&q=cook%201920%20fire&f=false>
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS – SERVICIO FORESTAL & DEPARTAMENTO DEL INTERIOR (abril 2014). The National Strategy – The Final Phase in the Development of the National Cohesive Wildland Fire Management Strategy. Recurso: <https://www.forestsandrangelands.gov/documents/strategy/strategy/CSPhaseIIINationalStrategyApr2014.pdf>
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS – SERVICIO FORESTAL & DEPARTAMENTO DEL INTERIOR, (noviembre 2011). Communication Framework for a National Cohesive Wildland fire a Management Strategy. Recurso: https://www.forestsandrangelands.gov/documents/leadership/wfec/meetings/04nov2011/comm_framework_presentation/cohesivestrategy_complan_10212011.pdf
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS – USDA, SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS. (Sin fecha) Bosques y Pastizales – Servicio Integral de Información sobre incendio forestal (IRWIN). Recurso: <https://www.forestsandrangelands.gov/WFIT/applications/IRWIN/background.shtml>

- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS – USDA, SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS. (Sin fecha) Conoce el Servicio Forestal. Recurso: <https://www.fs.fed.us/about-agency/meet-forest-service>
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS – USDA, SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS (Sin fecha). Manejando el fuego. Recurso: <https://www.fs.fed.us/managing-land/fire/partners> & <https://www.fs.fed.us/managing-land/fire/partners/federal>
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS - USDA & DEPARTAMENTO DEL INTERIOR (2016). Sobre bosques y pastizales – Consejo de Liderazgo de Incendios Forestales. Recurso <https://www.forestsandrangelands.gov/leadership/index.shtml>
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS - USDA & DEPARTAMENTO DEL INTERIOR (diciembre 2016). Sobre bosques y pastizales – Construyendo una Estrategia Nacional de Cohesiva. Recurso <https://www.forestsandrangelands.gov/strategy/building.shtml>
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS - USDA & DEPARTAMENTO DEL INTERIOR. (Sin fecha). Sobre bosques y pastizales – Información y Tecnología sobre incendios forestales WFIT. Recurso <https://www.forestsandrangelands.gov/WFIT/index.shtml>, re dirigiendo a <https://sites.google.com/a/firenet.gov/wfit/>
- DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD NACIONAL, (26 de julio 2018). Incendios en Europa. *Actualidad, sala de prensa*. Recurso <https://www.dsn.gob.es/en/actualidad/sala-prensa/incendios-europa>
- DIENST'S LANDS BOSBEHEER (Servicio Forestal Nacional), (21 de noviembre 2016) Incendios Forestales en Suriname. Trabajo presentado en el *II Seminario Regional para países miembros de la OTCA, sobre incendios en la región Amazónica*. Sao José do Campos, Brasil. Recurso: <https://drive.google.com/file/d/0B61HHa7Zdya5MXRDM3l5bHc5X2c/viewfalse>.
- DORREGO, X. y ÁLVAREZ, G. (setiembre 2009). Teledetección y SIG en la gestión de los incendios forestales en Galicia, (pág 297-300). Trabajo presentado en el *XIII Congreso de la Asociación Española de Teledetección*, Calatayud. (Recurso: <http://www.aet.org.es/congresos/xiii/cal75.pdf>)
- DOUROJEANNI, M. (1987). Aprovechamiento del barbecho forestal en áreas de agricultura migratoria en la amazonia peruana, (pág 1-33). Lima. *Revista Forestal del Perú*, Vol 14(2). Recurso: <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rfp/article/view/136/134>

E

- EFE|ATENAS y EL MUNDO.ES, (22 de agosto 2009) Pánico en Grecia por los más de cien incendios declarados en 24 horas. Recurso: <https://www.elmundo.es/elmundo/2009/08/22/internacional/1250940913.html>
- EMOL. NACIONAL (27 de enero 2017). Cronología de la catástrofe: Como se quemaron mil hectáreas en Chile en sólo 5 días. Recursos: <https://www.emol.com/noticias/Nacional/2017/01/27/842191/Cronologia-de-los-incendios-Como-se-quemaron-250-mil-hectareas-en-Chile-en-solo-5-dias.html>
- EZQUERRA, F. (2010). Espacios Protegidos y Conservación: Panorámica y Principales Retos. Los Cambios de Paradigmas y la Planificación Integral. En la *Conferencia y Ponencias del 5º Congreso Forestal Español. Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 31: (163-177). Recurso: https://www.researchgate.net/profile/francisco_ezquerra/publication/274064946_espacios_protegidos_y_conservacion_panoramica_y_principales_retos_los_cambios_de_paradigma_y_la_planific

F

- FAO (2007). Manejo del Fuego: principios y acciones estratégicas. Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego. Documento de Trabajo sobre el Manejo del Fuego No.17, Roma. Recurso: <http://www.fao.org/docrep/009/j9255s/j9255s00>
- FAO - DEPARTAMENTO FORESTAL (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010 – Términos y Definiciones, documento de trabajo. Roma 144/s. Recurso <http://www.fao.org/3/a-am665s.pdf>
- FAO (2015). SURINAM, Recursos Forestales. *Internacional de Madera actualizado (04 de noviembre 2018)*. Recurso: <http://www.timbertradeportal.com/countries/suriname>
- FAO (2016). Bosques y Cambio Climático en el Perú. Documento de trabajo 14. Roma. Recurso: <http://www.fao.org/3/a-i5184s.pdf>
- FAO (2018). El estado de Los Bosques del Mundo. Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma. Recurso: <https://issuu.com/fernandoruz/docs/i9535es>
- FLEISCHHAUER, M; GREIVING, S; y WANCZUR, S. (2007). Planificación Territorial Para La Gestión de Riesgos en Europa (pág 49-78), Germany. *Universität Dortmund Boletín de la A.G.E.* N° 45-2007 Recurso: <https://www.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/viewFile/639/593>
- FOREST HISTORY SOCIETY (Sin fecha). Organización, Recurso: <https://foresthstory.org/research-explore/us-forest-service-history/policy-and-law/agency-organization/>
- FOREST LEGALITY INITIATIVE (2016). HERRAMIENTA DE RIESGO – SURINAM Recurso: <https://forestlegality.org/risk-tool/country/suriname>
- FRANCOS, M & ÚBEDA, X. (2018). Incendios Forestales, Un Fenómeno Global. Barcelona. *Geocritica Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. Universitat de Barcelona*, vol XXIII. Núm 1253. ISSN: 1138-9796. Recurso: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1253.pdf>
- FREIRE, D. (octubre 2018). Sistema operativo de manejo del fuego – Brasil. Trabajo presentado en el Foro Internacional de Incendios Forestales en Latinoamérica. Cordoba – Argentina. Recurso: https://foroincendioslatinoamerica.paucostafoundation.org/wp-content/uploads/2018/10/DanielFreire_ManejoFuegoBrasil.pdf

G

- GARCIA, J. (1982) Del caucho al oro: El Proceso colonizador de Madre de Dios, (pág. 255-271). Madrid. *Revista Española de antropología americana*, vol XII. Ed Universidad Complutense. Recurso: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechopucp/article/view/13150/13761>
- GAZZOLO, L. (1957) El régimen legal de tierras de montaña (apuntes). Derecho Rural. Lima *Revista Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Derecho*. Núm. 16. Recurso: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechopucp/article/view/13150/13761>
- GARCILAZO DE LA VEGA, I. (1609) “Comentarios Reales”. Libros: II, V, VI, VII. Recurso: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/211664.pdf>
- GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DE TERRITORI I SOSTENIBILITAT – PARC NACIONAL D’AIGÜESTORTES I ESTANY DE SANT MAURICI (2017). 4ª Revisió Plan Bàsic Prevenció d’incendis Forestals. Recurso: http://parcsnaturals.gencat.cat/web/.content/home/aiguestortes_estany_sant_maurici/coneixeu_n

os/instruments_de_planificacio_i_gestio/plans_i_programes_especifics/pla_basico_de_prevenccio_dincendis/DOC-I-III-i-ANNEXES_reduit.pdf

- GLOBAL GREEN GROWTH, DEUTSHES INSTITUT, GERMAN DEVELOPMENT INSTITUTE y SERFOR (2015). Interpretación de la dinámica de la deforestación en el Perú y Lecciones aprendidas para reducirlas. Documento de Trabajo. Lima. *Global Green Growth Institute*. Recurso: <https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Interpretacion-de-la-dinamica-de-la-deforestacion-en-el-Peru-y-lecciones-aprendidas-para-reducirla.pdf>
- GOBIERNO BOLIVARIANO DE VENEZUELA. Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Agua (17-21 Octubre 2016). Monitoreo de la Deforestación, Aprovechamiento Forestal y Cambio en el uso del suelo en el Bosque. Panamazónico – RED PD 029/09 Rev 1F. Experiencias en la detección y seguimiento de incendios forestales en la república Bolivariana de Venezuela. Trabajo presentado en el *II Seminario Regional para países miembros de la OTCA, sobre incendios en la región Amazónica*. Sao José do Campos, Brasil. Recurso: <https://drive.google.com/file/d/0B61HHa7Zdya5a3JmVkJJeJBKZ0k/view>.
- GOBIERNO DE ARGENTINA, - MINISTERIO DEL AMBIENTE (2016). Estadística de Incendios Forestales. *Programa nacional de protección de bosques nativos*. ISSN 1850-7239. Recurso: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/incendios_forestales_2016_1.pdf
- GOBIERNO DE ARGENTINA, SECRETARIA DE MODERNIZACION (2018). Sistemas y Reportes Oficiales de Incendios Forestales – Dirección de Bosques. Recurso: <https://datos.gob.ar/dataset/ambiente-incendios-forestales>,
- GOBIERNO DE ARGENTINA, SECRETARIA GENERAL, AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE, FUEGO (Sin fecha). Manejo del fuego. Recurso: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/fuego/manejo>
- GOBIERNO DE COLOMBIA, MINAMBIENTE – INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM (2014). Incendios de la Cobertura Vegetal – Regiones y ecosistemas afectados – Régimen de fuego nacional. Recurso: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/incendios-cobertura-vegetal>
- GOBIERNO DE COLOMBIA, MINAMBIENTE, INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. (2017). Resultados Monitoreo de la Deforestación 2017 Recurso http://www.ideam.gov.co/documents/24277/72115631/Actualizacion_cifras2017+FINAL.pdf/40bc4bb3-370c-4639-91ee-e4c6cea97a07
- GOBIERNO DE ESPAÑA AGENDA 2030, (28 Febrero 2019) España y Perú refuerzan su relación estratégica con la firma de siete acuerdos de cooperación. *Prensa del Palacio de la Moncloa*. Recurso: <https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Paginas/2019/280219-sanchezperu.aspx>
- GOBIERNO DE ESPAÑA, MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES, UNION EUROPEA Y COOPERACION – AECID. AECID en el Perú (Sin fecha). Recurso: <http://www.aecid.pe/aecid-en-peru/presentacion#.XOUcK4gzZPZ>
- GOBIERNO DE MEXICO – CONAFOR (Sin fecha). Incendios Forestales. Recurso: <http://www.cdi.gob.mx/difusion/incendios/incendios.html>
- GONZÁLEZ-CABÁN, A; SÁNCHEZ, J. (2019). Memorias del quinto simposio internacional sobre políticas, planificación y economía de los incendios forestales: servicios ambientales e incendios forestales, (español). Albany California. *General Technical Report (GTR) Estación de Investigación del Pacífico Suroeste*. Recurso: <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/57742>.

- GOLDAMMER. J (Ed) (2001), Grupo de investigación de Ecología de Incendios, Instituto de Química Max Planck / El Centro Global de Monitoreo de Incendios, GFMC, c/o Universidad de Friburgo, Alemania y Mutch, R. (2001). Evaluación Mundial de Incendios Forestales 1990-2000. Roma. *Forestry Department – FRA 2000*. Recurso: <http://www.fao.org/3/AD653E/ad653e00.htm#TopOfPage>.
- GOLDAMMER.J; (2004). La Cooperación internacional en la ordenación de los incendios forestales. *UNASYLVA* 217, vol 55.2004. Recurso: <http://www.fao.org/3/y5507s/y5507s03.pdf>
- GOVERNO DO BRASIL (2019). Queimadas. *Instituto de Pesquisas Espaciais –INPE*. Recurso: a.- por km: <http://www.inpe.br/queimadas/aq1km/> b.- por foco de calor: http://www.inpe.br/queimadas/portal/estatistica_paises
- GRAU, A; GÓMEZ, S; Y ARÁOZ, E. (2010). Puyas Andinas. *Ciencia Hoy*, vol 20 número 118 agosto – setiembre (pp 8-15). Recurso: <http://www.cienciahoy.org.ar/ch/ln/hoy118/puyas.pdf>
- GRUPO NACIONAL DE COORDINACIÓN WILDFIRE (2017). Interagency Prescribed Fire Planning and Implemenatation Procedures Guide- PSM 484. Recurso: <https://www.nwcg.gov/publications/484-1>.
- GUYANA FORESTY COMISIÓN (2017 a). Sobre nosotros, Legislación y Política. Recurso: <https://forestry.gov.gy/about-us/>
- GUYANA FORESTY COMISIÓN (2017 b). Guyana REDD+ Monitoring Reporting & Verification System (MRSV) enero – diciembre 2017. Recurso: https://forestry.gov.gy/wp-content/uploads/2018/11/MRVS-Summary-Report-Year-7_November-2018_Final.pdf

H

- HARDESTY J., MYERS R. y FULKS W. (2005). Incendios, Ecosistemas y Personas: Una Evaluación Preliminar del Fuego como un problema de conservación Global, (pág. 78 – 87). Citado en Observatorio Ambiental de la ACP – Estado y Tendencias en el grupo de Estados de África, el Caribe y el Pacífico 2019. *El foro de George Wright*, vol. 22, 4, The Nature Conservancy. Recurso: <http://acpobservatory.jrc.ec.europa.eu/content/fire-monitoring#1>
- HERNANDEZ.L (2018). El Polvorín del Noroeste, Propuesta Ibérica. WWF España y ANP/ WWW Portugal. Madrid “WWF/Adena. Recurso: http://awsassets.wwf.es/downloads/informe_incendios_forestales_wwf_2018.pdf?_ga=2.31906110.1076032972.1556276618-1871663558.1555994832
- HUAMAN POMA DE AYALA. F (1936). Nueva Crónica y buen gobierno Recurso: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/211687.pdf>
- HUTTEL, CH; ZEBROWSKI, C; GONDARD, P. (1999). Los paisajes agrarios del Ecuador. En Geografía Básica del Ecuador. Tomo V, Geografía Agraria, (pág. 23).Quito: *Editorial de la PUCE*. Recurso: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02021425/document>

I

- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DEL PERÚ, (2015). Historia del Instituto Geográfico Nacional. Lima. *Lance Grafico Primera edición*. Recurso: https://www.ign.gob.pe/wp-content/themes/pinboard/descargas/LIBROIGN/LIBRO_IGN.pdf
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI (Sin fecha) ¿Qué es el COEN? Recurso: <https://www.indeci.gob.pe/coen/nosotros/>
- INSTITTUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - INDECI (Sin fecha). Serie Cronológica de Emergencias por años según fenómeno de ocurrencia período 2003-2018. Recurso: <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/02/SERIE-EMERxFENOM-2003-2018.pdf>.

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA (2017). Censos Nacionales De Población y Vivienda 2017, Tomo I (pág. 31, 33 y 34). Lima. Recurso: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo1.pdf
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - INDECI (2018). Boletines estadísticos virtuales de la Gestión reactiva 2003-2018. Recurso www.indeci.gob.pe
- INSTITUTO URUGUAYO DE METEOROLOGIA - INUMET (2019). Índice de riesgo de incendios forestales. Recurso <https://www.inumet.gub.uy/tiempo/indice-de-riesgo-forestal>
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, IPCC (2014): Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. [Equipo principal de reacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (Eds), (Pág 49, 75 y 157). Ginebra, Suiza. Recurso https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- INTERNACIONAL DE MADERA. (04 de octubre 2018). SURINAM. Recurso: <http://www.timbertradeportal.com/countries/suriname>
- INSURANCE INFORMATION INSTITUTE (2019). Datos y estadísticas: incendios forestales. Recurso <https://www.iii.org/fact-statistic/facts-statistics-wildfires>

INZUNZA, JC. (2009). Relación entre el viento Puelche y la ocurrencia de incendio forestales en la Región del Bío Bío, Chile (pág 33-38). *Ingeniería y Ciencia* Volumen 5, número 10. Diciembre 2009. ISSN 1794-9165. Recurso: www.publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ingciencia/article/download/54/52/0

J

- JARDEL-PELÁEZ, E. (2010). Planificación del Manejo del Fuego. México. *Universidad de Guadalajara-Fundación Manantlán para la Biodiversidad de Occidente-Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza*. Recurso: http://www.ccmss.org.mx/descargas/Planificacion_del_manejo_del_fuego_CCMSS.pdf
- JUAREZ, S; y CANO, Z. (2006). Ecología del fuego, (pág. 4-12) México. *Ciencias 85 Enero – Marzo 2007 - Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma Nacional de México*. Recurso: <https://www.revistaciencias.unam.mx/images/stories/Articles/85/01/el%20cuarto%20elemento.pdf>
- JULIO, G. (abril 2004). Gestión en la Protección contra los Incendios Forestales en América del Sur. En las Memorias del Segundo Simposio Internacional sobre políticas, planificación y económica de los programas de protección contra incendios forestales: Una Visión Global, (pág. 13-22). Córdoba España. *General Technical Report PSW – GTR-208*. Recurso: https://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr208es/psw_gtr208es_717-728_julio-alvear.pdf

K

- Kessler, M. y Driesch, P. (1993) Causas e Historia de la Destrucción de Bosques Altoandinos en Bolivia. *Ecología en Bolivia* N° 21, Noviembre 1993, 1-18. Recurso: <http://ecologiaenbolivia.com/documents/KesslerDriesch21.pdf>

L

- LA TORRE-CUADROS MA. 2016. Estado del Arte Científico sobre el Manejo de Bosques Andinos en el Perú. Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Programa Bosques Andinos de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación - COSUDE, HELVETAS Swiss Intercooperation, CONDESAN. Lima Perú. Recurso: <http://sial.minam.gob.pe/huallaga/documentos/estado-arte-cientifico-manejo-bosques-andinos-peru>

- LHUMEAU, A. & CORDERO, D. (2012). Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático. Quito, Ecuador *UICN*. Recurso: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2012-004.pdf>

M

- MANTA, N. & LEÓN, H. (2004). Los incendios forestales en el Perú: Grave problema por resolver *FLORESTA*, 34 (2). 179-186. Recurso: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/download/2392/2001>
- MARTIN, F. (06 de marzo 2018). Temporada de fuegos en el sud este de Asia. *El Tiempo* Recurso: <https://www.tiempo.com/ram/409311/temporada-fuego-sudeste-asia>
- MARTIN, F. (17 de agosto 2018). Emergencia en Canadá por megaincendios. *El Tiempo*. Recurso: <https://www.tiempo.com/ram/452171/emergencia-en-canada-por-megaincendios>
- MARTINEZ, M. (2016) Cambio *En La Sociedad Inca Del Perú Tras La Conquista Española* (Trabajo de fin de Grado en Humanidades). Universitat d'Alacant, Alicante, España.
- MELCHOR, H. (2013) *Caracterización del Sistema de Chacras del Caserío Picuro Yacu, Rio Amazonas*. (Tesis para Bachiller en Ciencias Agronómicas). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana – Facultad de Agronomía. Iquitos Perú
- MINAMBIENTE COLOMBIA (2019). Los Incendios Forestales. *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Recurso: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=428:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-23#imagenes>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL PERU, (2015 a). Memoria Descriptiva del Mapa Nacional De Cobertura Vegetal. *Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural*, (pág 20-22) Lima. Recurso: <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/MAPA-NACIONAL-DE-COBERTURA-VEGETAL-FINAL.compressed.pdf>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL PERU (2015 b). Construyendo participativamente la contribución nacional: propuesta del Perú (NDS) para consulta pública. Septiembre 2015. Recurso: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/06/contribucion-iNDC21.pdf>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE PERU (2017a). Definiciones conceptuales de los Ecosistemas del Perú. *Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental*. Recurso: <https://condesan.org/wp-content/uploads/2019/05/Recopilacion-bibliografica-y-sistematización-de-ecosistemas-peruanos-1.pdf>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE PERU (2017 b). Diseño metodológico para el desarrollo de un modelo predictivo de incendios. *Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental* Recurso: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/disenio-metodologico-desarrollo-un-modelo-predictivo-incendios>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE PERU (2019). Registro de incendios sobre la cobertura vegetal a nivel nacional. (pág 1-4) *Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental*. Recurso: <https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/64055>
- MINISTERIO DE AGRICULTURA DE CHILE, COMISION NACIONAL FORESTAL (2019). Sistema y reportes oficiales online Incendios Forestales en Chile y Número de incendios forestales y superficie afectada a la fecha. Recurso: <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadistica-de-ocurrencia-diaria/>

- MINISTERIO DE AGRICULTURA y RIEGO (Sin fecha). Los pastos naturales andinos, (pag 1-6) Recurso: <http://www.minagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/306-pastos-naturales>.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO DEL PERU (2016). Priorización de Cuencas para la gestión de los recursos hídricos. *Autoridad Nacional del Agua*. Primera Edición. Recurso: https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/priorizacion_de_cuencas_para_la_gestion_de_los_recursos_hidricos_ana.pdf
- MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO DEL PERU (2003) Tratado de Libre Comercio entre el Perú y los EEUU. Sobre el acuerdo. Recurso: http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=56&Itemid=79
- MINISTERIO DE CULTURA DEL PERU (Sin fecha). Base de datos de pueblos indígenas u originarios Recurso: <http://bdpi.cultura.gob.pe/>
- MINISTERIO DE CULTURA DEL PERU (2019). Exposición de Motivos del Decreto supremo que aprueba la estrategia de conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas u originarios" Recurso: <http://www.cultura.gob.pe/sites/default/files/noticia/tablaarchivos/exposiciondemotivossect.pdf>
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, AGUA, BOSQUES y GESTION INTEGRAL SUSTENTABLE DE BOLIVIA (2018). Reporte oficial de Calor e incendios Forestales, 2018 Recurso: https://www.mmaya.gob.bo/uploads/Boletin_20181204.pdf
- MORALES, V. (2017) Turba y Calor: Causantes de Incendios en Groelandia. *Futuro Verde* Recurso: <https://futuroverde.org/2017/08/14/turba-y-calor-causantes-de-incendios-en-groenlandia/>
- MORENO, J. (2016). Los Incendios Forestales en España en un contexto de cambio climático Información y Herramientas para la adaptación (Infoadapt), memoria del proyecto. *Departamento de Ciencias Ambientales Universidad de Castilla – La Mancha*. Recurso: https://www.adaptecca.es/sites/default/files/editor_documentos/infoadapt_memoria_final_proyecto.pdf
- MORLON P (Ed). INSTITUTO FRANCÉS DE ESTUDIOS ANDINOS Y CENTRO DE ESTUDIOS REGIONALES ANDINOS BARTOLOME DE LAS CASAS, CUZCO. Comprender la agricultura campesina en los Andes centrales (Perú – Bolivia). Lima. *IFEA abc*. Edición original en francés. Recurso: https://www.researchgate.net/publication/310159635_Una_herramienta_un_simbolo_un_debate_la_chaquitaclla_y_su_persistencia_en_la_agricultura_andina
- MYERS, R. (2006). Convivir con el fuego, manteniendo los ecosistemas y los medios de subsistencia mediante el manejo integral del fuego. Iniciativa Global para el manejo del Fuego. *The Nature Conservancy*. Recurso: https://www.conservationgateway.org/Documents/el_manejo_integral_del_fuego.pdf

N

- NATIONAL INTERAGENCY FIRE CENTER. (Sin fecha). *Federal Firefighting Costs (Suppression Only)*. Recurso: https://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo_documents/SuppCosts.pdf
- NATIONAL INTERAGENCY FIRE CENTER (Sin fecha). Incendios y Acres prescritos por agencia, combustible y peligro de incendios, Lightning- caused fires and Human –caused Fires. Recurso: https://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo_stats_fireUse.html
- NATIONAL WILDFIRE COORDINATING GROUP – NWCG (Sin fecha). Misión, Estándares, Entrenamiento Comités. Recurso: <https://www.nwcg.gov/>

- NEUBURGER, M. & STEINICKE, E. (jun 2010). Re-valorización de la identidad tirolesa en Pozuzo (Pasco, Perú): Potencialidades y límites de la diversidad cultural. *Axe VII, Symposium 28. Independencias - Dependencias - Interdependencias, VI Congreso CEISAL 2010*. Toulouse, Francia. <fhalshs-00502787>. Recurso <https://docplayer.es/amp/3412865-Re-valorizacion-de-la-identidad-tirolesa-en-pozuzo-pasco-peru-potencialidades-y-limites-de-la-diversidad-cultural-axe-vii-symposium.html>
- NATIONAL INTERAGENCY FIRE CENTER (2019). Total Wildland Fire and Acres 1926-2018. Recurso https://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo_stats_totalFires.html

O

- OBSERVATORIO AMBIENTAL DE LA ACP (2019). Estado y Tendencias en el grupo de Estados de África, el Caribe y el Pacífico. Recurso: <http://acpobservatory.jrc.ec.europa.eu/content/fire-monitoring#1>
- ORGANIZACIÓN DE ESTADOS AMERICANOS- SECRETARIA EJECUTIVA PARA ASUNTOS ECONOMICOS Y SOCIALES, GOBIERNO DEL PERÚ (1987). Estudios de Casos de Manejo Ambiental: Desarrollo Integrado de un Área en los Trópicos Húmedos – Selva Central del Perú. Capítulo 8. Washington. *Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA*. Recurso <http://www.oas.org/usde/publications/Unit/oea27s/begin.htm#Contents>
- ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA - OTCA (2019). Accedido Recurso <http://www.otca-oficial.info/news/details/463> & <https://today.caricom.org/2019/02/20/surinames-president-champions-preserving-the-worlds-forests/>
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA PARA LA SALUD 2007. Informe de Situación Incendios por Chaqueos en Bolivia. Informe N°1. Recurso: https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=bolivia&alias=1300-informe-incendio-ops-2-de-octubre-de-2007&Itemid=1179&lang=en

P

- PANTOJA CAMPA, V (2008). Las dos caras del fuego – Invitando a reflexionar sobre la “cara buena” y “cara mala” del fuego. *The Nature Conservancy*. Arlington, VA. Recurso https://www.academia.edu/10618571/Las_dos_caras_del_fuego
- PARC NACIONAL d’Aiguestortes i Estany de Sant Maurici, GENERALITAT DE CATALUNYA (2017). 4ta REVISION DEL PLAN BASICO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES. Recurso: http://parcsnaturals.gencat.cat/web/.content/home/aiguestortes_estany_sant_maurici/co_neixe_nos/instruments_de_planificacio_i_gestio/plans_i_programes_especifics/pla_basic_de_pre_vencio_dincendis/DOC-I-III-i-ANNEXES_reduit.pdf
- PAUSAS, J. G. (2012). ¿Que sabemos de? Incendios Forestales, Una visión desde la Ecología. Madrid CSIC y Catarata.
- PERU OPPORTUNITY FUND (2011). Diagnóstico de la Agricultura en el Perú. Informe final. *Libelula comunicación, ambiente y desarrollo*. Recurso: https://www.sudamericarural.org/images/en_papel/archivos/Diagnostico_de_la_Agricultura_en_el_Peru_-_web.pdf
- PINTO, M. (28 de agosto 2005). Las Ilusiones devastadas de Portugal. *EL PAÍS*. Recurso: https://elpais.com/diario/2005/08/28/domingo/1125200492_850215.html
- PONCE LEON, B. (2017) *Sistema de Gestión de Incendios Forestales del Perú “Estado De La Cuestión Y Propuesta De Actuación”*. (Trabajo de Fin de Master). Universidad de Barcelona, Cataluña, España.
- PRAGER A, MILHORANCE F (04 de mayo 2018). El Cerrado: crece el aprecio por la sabana brasileña, incluso mientras desaparece. *Mongabay Latam*. Recurso <https://es.mongabay.com/2018/05/brasil-el-cerrado/>

- PROYECTO CERRADO-JALAPAO, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. (Sin fecha) Importancia del Bioma. Recurso: <http://cerradojalapao.mma.gov.br/cerrado>
- PULIDO, J. (12 de mayo 2018). La verdad sobre los incendios forestales en Colombia. *Radio Nacional De Colombia*. Recurso <https://www.radionacional.co/noticia/actualidad/la-verdad-los-incendios-forestales-colombia>

R

- RAMÍREZ-DELGADO, J.P., GALINDO, A., YEPES, P. y CABRERA E. Estimación de la Degradación de Bosques de Colombia a través de un Análisis de Fragmentación. *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Programa ONU-REDD COLOMBIA. BOGOTÁ, 2018*. Recurso: http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/library/environment_energy/estimacion-de-la-degradacion-de-bosques-de-colombia-a-traves-de-.html
- REDACCIÓN EFE Verde (28 de noviembre 2018). Australia Incendios, Los Incendios De Queensland En Australia Obligan A Evacuar A 8000 Personas. *EFE Verde* Recurso: <https://www.efeverde.com/noticias/incendios-queensland-australia-evacuar-8000-personas/>
- REPUBLICA DEL PARAGUAY. SECRETARIA DEL AMBIENTE (24 de julio 2017). Recuerda vigencia de la Ley de Prevención y Control de Incendios. *SEAM*. Recurso <http://archivo.seam.gov.py/content/seam-recuerda-vigencia-de-la-ley-de-prevenci%C3%B3n-y-control-de-incendios>
- REYES, V. (2009). Conocimiento ecológico tradicional para la conservación: dinámica y conflictos. *Papeles* N° 107-2009, (pág. 39-55). Recurso: [https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/PDF%20Papeles/107/Conocimiento ecológico tradicional.pdf](https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/PDF%20Papeles/107/Conocimiento%20ecologico%20tradicional.pdf)
- RODRIGUEZ, A. (2014). Incendios y quemas en Bolivia, análisis histórico desde 2000 a 2013. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. *Editorial FAN*. Recurso: [http://www.fan-bo.org/wp-content/files/Reporte de Quemadas 2014.pdf](http://www.fan-bo.org/wp-content/files/Reporte%20de%20Quemas%202014.pdf)
- R.O. (17 de agosto 2018). El sureste de Australia a merced de inusuales incendios de invierno. *Rádios SBS Spanish* 24/7 Recurso: <https://www.sbs.com.au/yourlanguage/spanish/es/article/2018/08/16/el-sureste-de-australia-merced-de-inusuales-incendios-de-invierno?language=es>

S

- SAEZ, J. (31 de enero 2017). Chile recibe ayuda internacional para combatir sus peores incendios. *EL PAÍS*. Recurso: https://elpais.com/internacional/2017/01/30/actualidad/1485746887_102479.html
- SALAS DE COLOMA M. (1998). Estructura colonial del poder español en el Perú – Huamanga (Ayacucho) a través de sus obras siglos XVI-XVIII. Tomo II. *Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú*. Recurso: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=syhDM66YMsEC&oi=fnd&pg=PA23&dq=la+quemada+de+barbechos+en+la+epoca+de+la+colonia+peru&ots=JrUZ2ZmzAi&sig=1WcpH5rjYzj8ra7vAm3acAN1W8E#v=onepage&q=fuego&f=false>
- SAN ROMAN, J. (1994). Perfiles Históricos de la Amazonia Peruana, Centro de Estudios Teológicos de la Amazonia, Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica. Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana. Putumayo, Iquitos, Perú. Segunda Edición. *CETA. – CAAAP-IIAP*.

- SCHWARTZ, E. INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES- INRENA. Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina Documento de Trabajo – Informe Nacional Perú. Roma. FAO. Recurso <http://www.fao.org/3/j4024s/j4024s00.htm>
- SECRETARIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, (2014). Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERS 2014-2021. Recurso <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/fil20140605171327.pdf>
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, COMISION NACIONAL FORESTAL –CONAFOR, MEXICO. (Sin fecha). Política pública nacional de incendios forestales en México. Recurso: <http://www.proyectomesoamerica.org:8088/ems/documentos/Proyectos/IF/Presentaciones/Pol%C3%81tica%20manejo%20del%20fuego%20MX.pdf>
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES – SEMARNAT MEXICO (2017). Consulta temática Causas de los Incendios Forestales (porcentaje), Mayo 2018. Recurso: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_RFORESTA05_04&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*
- SEMANA SOSTENIBLE (11de febrero 2019). ¿Quién estaría detrás del mayor incendio registrado en los últimos años en el Parque El Cocuy?. Recurso <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/quien-estaria-detras-del-mayor-incendio-registrado-en-los-ultimos-anos-anos-en-el-parque-de-el-cocuy/42922>
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO - SERNANP (2009). Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas. Recurso: http://old.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/documentos/Doc. Planificacion/Plan_Director.pdf
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO – SERNANP (2014). Análisis de Vulnerabilidad de las Áreas Naturales Protegidas frente al Cambio Climático. Promoviendo la gestión Integrada de la Conservación. Documento de trabajo 12. WWF – SERNANP, Primera Edición. Recurso: <http://sis.sernanp.gob.pe/biblioteca/index.jsp?publicacion=595>
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO – SERNANP. Memoria Anual 2017, (pag 6). Recurso: <http://old.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/documentos>
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO – SERNANP (13-16 Noviembre 2017). Expertos españoles capacitan a guardaparques para atender incendios forestales. Recurso: <http://www.sernanp.gob.pe/noticias-leer-mas/-/publicaciones/c/expertos-espanoles-capacitan-a-guardaparques-para-atender-350640>
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO – SERNANP (07 Febrero 2018). Pasantía en España. Recurso: <https://www.youtube.com/watch?v=bJL5iwadumE>
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO – SERNANP (2018). Informe N° 500-2018-SERNANP-DGANP.
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO - SERNANP (2019). Listado del SINANPE con categoría definida. Recurso: <http://www.sernanp.gob.pe/documents/10181/165150/Lista+ANP+15.02.2019.pdf/1100a8c2-ebce-4678-87b5-8b28eca26840>
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO - SERNANP (Sf). Plan de Manejo de Totorá y Llachó. *Reserva Nacional del Titicaca (83 pág.)*

- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO - SERNANP (2014). Plan de Manejo de Vicuñas de la *Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achile* (217 pág.)
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO - SERNANP (2016). Plan de Manejo Aprovechamiento Sostenible de la Vicuña en la Comunidad Campesina de Tantas (79 pág.)
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO - SERNANP (2016). Plan de Manejo Aprovechamiento Sostenible de la Vicuña. Reserva Paisajística Nos Yauyos Cochas (71 pág.)
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO - SERNANP (2016). Plan de Manejo y Aprovechamiento sostenible de la Vicuña. "Comunidad Campesina de Huarua", Distrito de Pampamarca, provincia de La Unión, Región Arequipa (80Pag)
- SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO PERUANO - SERNANP (2016). Plan de Manejo. Aprovechamiento sostenible de Vicuña en los anexos de Llihua Huarcaya Arequipa (60Pag)
- SISTEMA NACIONAL DE EMERGENCIAS (2013). Definición del SINAIE. Recurso <http://sinae.gub.uy/institucional/definicion-del-sinae/>
- SHLISKY, A; WAUGH, J; GONZALES, P; GONZALEZ, M; MANTA, M; SANTOSO, H; ALVARADO, E; NURUDDIN, A; RODRÍGUEZ-TREJO, D; SWATY, R; SCHMIDT, D; KAUFMANN, M; MYERS, R; ALENCAR, A; KEARNS, F; JOHNSON, D; SMITH, J; y ZOLLNER, D. (2007) Fire, ecosystems and people: Threats and strategies for global biodiversity conservation. *The Nature Conservation Global Fire Initiative, Wildfire Sevilla, España*. Recurso: https://www.researchgate.net/publication/322518727_Fire_ecosystems_and_people_Threats_and_strategies_for_global_biodiversity_conservation_1.

T

- TÉRES, J. (13 de mayo 2019) Comunicación email. Generalitat de Catalunya.
- THE NATURE CONSERVANCY, EI FONDO MUNDIAL PARA LA NATURALEZA Y LA UICN (2004). El Fuego, los Ecosistemas y la Gente, Una evaluación preliminar del fuego como un tema global de conservación. Recurso: <https://www.conservationgateway.org/ConservationPractices/FireLandscapes/LANDFIRE/Documents/EI%20Fuego%20los%20Ecosistemas%20y%20la%20Gente.pdf>
- TOVAR, A; SAITO, J; y CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION (2002). Informe: identificación de sitios prioritarios para la conservación en la ecorregión Yungas Peruanas (PERU). Lima - Perú (Pág. 186). Recurso: <http://cdc.lamolina.edu.pe/Descargas/EstudiosEcorregionales/YungasPeruanasIdentificacion.html>

U

- UNIVERSIDAD AUTOMA DE MADRID (2019). Guía rápida de APA. *UAM Biblioteca*. Recurso: https://biblioguias.uam.es/citar/estilo_apa
- USAID (2016). Evaluación Final de Desempeño del Proyecto Perú – BOSQUES. Recurso: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00MHCR.pdf
- USAID – USFS, CURSO SMI-100 Sistema de Mando de Incidentes, SERNANP-CUSCO 2018.
- US DEPARTMENT OF THE INTERIOR AND USDA FORESTA SERVICE (2001). National Fire Plan 2001. Recurso : https://www.fs.fed.us/database/budgetoffice/NFP_final32601.pdf

- U.S. Fire Administration – USFA (Sin fecha). Recurso <https://www.usfa.fema.gov/>

V

- VALDEZ, F. (Ed) (2006). Agricultura Ancestral Camellones y Albarradas. Contexto social, usos y retos del pasado y del presente. Coloquio Agricultura Prehispánica Sistema Basado en el Drenaje y en la elevación de los suelos cultivados. Quito. *Colección "Actas y Memorias" del IFEA. Tomo N° 3 Ediciones Abya – Yala*. Recurso: http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers09-03/010039069.pdf
- VAN LIEROP, P. & MOORE F. P. (2016). Relaciones internacionales para reducir los impactos de los incendios forestales – algo de Historia y algunas reflexiones. En *Memorias del Quinto Simposio sobre políticas, planificación y economía de los Incendios Forestales Servicios Ambientales e Incendios Forestales*. Tegucigalpa, Honduras. Recurso: https://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr261esp/psw_gtr261esp_001.pdf
- VELASCO, A. & ÚBEDA, X. (2014). Estabilidad de los agregados de un suelo quemado a diferentes intensidades de fuego dieciocho años después de un incendio forestal. *Cuadernos de Investigación geográfica 2014 N° 40(2) (pp333-352). ISSN 0211-6820. Universidad de la Rioja*. Recurso: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3869039.pdf>
- VIVONE, M. (03 de marzo 2018). Bomberos debió intervenir en 2,103 incendios en verano. *EL PAÍS*. Recurso: <https://www.elpais.com.uy/informacion/bomberos-debio-intervenir-incendios-verano.html>

W

- WILDLAND FIRE LEADERSHIP COUNCIL (2012). Implementation of the national cohesive wildland fire management strategy. Recurso: https://www.forestsandrangelands.gov/documents/leadership/wflc/wflc_letter_of_support_cohesive_strategy_20120127.pdf
- WILDLAND FIRE (Sin fecha). *Information & Technology. Firenet*. Recurso: <https://sites.google.com/a/firenet.gov/wfit/>

X

- Ximenes de Sandoval, P. (25 de noviembre 2018). Tragedia en California, Controlado al 100% el incendio más letal de la historia de California. *EL PAÍS*. Recurso: https://elpais.com/internacional/2018/11/25/actualidad/1543164306_183666.html

Z

- ZAMORA, A. (2016). *Estudio Metodológico para el Monitoreo de Alertas tempranas de deforestación basado en Focos de Calor en la Amazonia Peruana*. (Trabajo de suficiencia profesional para optar el Grado de Ingeniero Forestal). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. Recurso: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2601>
- ZIMMERMANN, M. (21 de agosto 2018). Colombia: industria petrolera pone en peligro el último relicto de bosques de niebla en Tolima. *MONGABAY*. Recurso: <https://es.mongabay.com/2018/08/bosque-de-niebla-peligro-petroleo-tolima-colombia/>

PLATAFORMAS E INFORMACION SIG:

- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. OBSERVATORIO NACIONAL DE SEQUIAS. (2018) Índice de sequía combinado. Recurso: <http://ons.snirh.gob.pe/Peru/maproom/Monitoring/Combined/Combined.html>
- GEAMAP, INCENDIOS Visor de los últimos incendios detectados en el mundo. Raster VIIRS a 7 días Recurso <https://geamap.com/incendios>
- GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DEL INTERIOR, Programa de Quemas prescritas (2019). Información geográfica de quema prescrita, base de datos gráfica. Quema prescritas de Bomberos de la Generalitat de Cataluña desde 1998. Fichero en formato shapefile. DATUM ETRG, GEOGRAFICAS. Recurso: <http://interior.gencat.cat/es/serveis/informacio-geografica/bases-cartografiques/cremes-prescrites-dels-bombers/>.

- INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM, COLOMBIA (2015). Visor de Alertas. Recurso: <http://sinchi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2a387953f60b4705a1675ecadf8bdfbb>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE, DIRECCION DE MONITOREO y EVALUACION DE LOS RECURSOS NATURALES DEL TERRITORIAL- GEOSERVIDOR. PERÚ (31 de enero 2019) Mapa de condiciones para incendios. Recurso: <http://geoservidorperu.minam.gob.pe/geominam/viewer/index>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE, DGOTA (2019). Ecosistemas del Perú. Formato shapefile. DATUM WGS-84, GEOGRAFICAS. Recurso: <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/condiciones-favorables-ocurrencia-incendios-cobertura-vegetal-vigente-31>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE, DGOTA (2015). Cobertura vegetal del Perú. Formato shapefile. DATUM WGS-84, GEOGRAFICAS. Recurso: <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/condiciones-favorables-ocurrencia-incendios-cobertura-vegetal-vigente-31>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE, SENAMHI – IDESEP (19 de junio 2019). Vigilancia de Incendios. Recurso: <http://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=09.03.147.03.001.513.2019.05.27>
- MINISTERIO DE AGRICULTURA y RIEGO – SERFOR. GEOSERFOR- Focos De Calor. Data de Focos de Calor 2007- abril 2019. Formato shapefile. DATUM WGS-84, GEOGRAFICAS Facilitado por la Unidad de Monitoreo del SERFOR.

Anexos:

Anexo 1 ⁷⁵ – Lista de Redes regionales de incendios forestales

Lista de Redes regionales de incendios forestales

- Red Regional de Incendios Forestales de Eurasia
- Red Regional de Europa Sudeste / Cáucaso de Incendios Forestales
- Red subregional euro-alpina de incendios forestales
- Red regional de incendios forestales de Asia Central
- Red Regional de Incendios Forestales del Noreste de Asia
- Red Regional de Incendios Forestales del Sur de Asia
- Red Regional de Incendios Forestales del Sudeste Asiático (ASEAN)
- Red Australasia Regional de Incendios Forestales (AFAC)
- Red Regional de Incendios Forestales de África de Sahara (Afrifirenet)
- Red Regional de Incendios Forestales de América del Norte
- Regional América del Sur Wildland FireNetwork
- Red Regional de Incendios Forestales de Mesoamérica
- Red Regional de Incendios Forestales del Caribe
- Red regional mediterránea de incendios forestales
- (Grupo de trabajo sobre incendios forestales Silva Mediterranea)

Centros Regionales de Recursos para el Manejo de Incendios (RFMRC) y Centros Regionales de Monitoreo de Incendios (RFMC)

- Centro Regional de Monitoreo de Incendios para el Sudeste de Europa / Cáucaso (RFMC)
- Centro Regional de Vigilancia de Incendios de Europa del Este (REEFMC)
- Centro Regional de Recursos de Manejo de Incendios de Asia Central (RCAFMRC)
- Centro Regional de Recursos para el Manejo de Incendios - Región de Asia Sudoriental (RFMRC-SEA)
- Centro Regional de Monitoreo de Incendios de Eurasia (REFMC)
- Centro Regional de Recursos para el Manejo de Incendios - Región de América del Sur (RFMRC-SAR)

Anexo 2. Consideraciones para las quemas prescritas - Cataluña

Los Planes de Quema, deben cumplir con los siguientes ítems:⁷⁶

- a) Identificación de la quema de gestión.
- b) Identificación y descripción de la propiedad.
- c) Objetivo.
- d) Descripción de la estructura de la vegetación a gestionar.
- e) Trabajos de acondicionamiento previos a la quema.
- f) Ventana de prescripción de la quema.
- g) Ventana de prescripción marco.
- h) Recursos necesarios para la ejecución.
- i) Particularidades de la ignición.
- j) Condicionantes de la fase de seguridad posterior a la quema de gestión.
- k) Identificación del director del Plan de quema de gestión

⁷⁵ Red Mundial de Incendios Forestales de la UNISDR (GWFFN)

<http://gfmcc.online/GlobalNetworks/globalNet.html>

⁷⁶ Artículo 9 “Plan de Gestión”. Decreto 312/2006

Anexo 3. Representatividad de las ecorregiones y sus brechas en el SINANPE – 2017

<i>Ecorregión</i>	<i>Superficie total de ecorregión (ha)</i>	<i>Superficie a representar 10%</i>	<i>Superficie de ecorregión en ANP y ACR (ha)</i>	<i>Brecha criterio de representatividad en ha. (≥ 10 %)</i>	<i>Porcentaje de la representatividad</i>
Andes centrales	5517872.40	551787.24	168559.00	383228.20	30.5
Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental	23775711.90	2377571.19	7560151.80	No hay Brecha	318.0
Bosques Húmedos del Napo	9448835.10	944883.51	2297906.20	No hay Brecha	243.2
Bosques Húmedos del Solimoes - Japurá	5581798.90	558179.89	1671624.10	No hay Brecha	299.5
Bosques Húmedos del Ucayali	9847964.10	984796.41	1229750.70	No hay Brecha	124.9
Bosques Montanos de la Cordillera Real Oriental	1398189.90	139818.99	69982.20	69836.80	50.1
Bosques Montanos Occidentales de los Andes del Norte	2018706.50	201870.65	64727.50	137143.20	32.1
Bosques Secos de Piura y Tumbes	4576962.30	457696.23	318330.10	139366.10	69.6
Bosques Secos del Centro - Valles Interandinos	2745149.60	274514.96	15565.80	258949.20	5.7
Bosques Secos del Marañón	2293610.40	229361.04	2185.80	227175.20	1.0
Desierto de Sechura	9904252.40	990425.24	262520.00	727905.20	26.5
Lago Titicaca	523261.80	52326.18	35966.60	16359.60	68.7
Manglares de Tumbes - Golfo de Guayaquil	10612.50	1061.25	2983.40	No hay Brecha	281.1
Páramos	1152787.90	115278.79	94129.70	21149.10	81.7
Punas de los Andes Centrales	12300525.60	1230052.56	1026754.50	203298.10	83.5
Punas Húmedas de los Andes Centrales	7706065.80	770606.58	664835.30	105771.30	86.3
Punas Húmedas del Titicaca	2135400.30	213540.03	213.90	213326.10	0.1
Río Amazonas y Bosques Inundables	13870216.00	1387021.60	2265835.40	No hay Brecha	163.4
Savanas del Beni	18584.90	1858.49	18584.90	No hay Brecha	100.0
Yungas Bolivianas	971065.60	97106.56	238939.80	No hay Brecha	246.1
Yungas Peruanas	13631792.50	1363179.25	3353712.80	No hay Brecha	246.0

Fuente: Memoria anual 2017-SERNANP

Anexo 4, Análisis de Focos de calor

[illegible]